Beiträge zum Studium von

Genese und plastischem Verschluss der Kieferhöhle-Mundhöhle-Verbindungen

unter besonderer Berücksichtigung der

Kriegsverletzungen

H. PRAKKEN

Diss. Münster i/W.
1937.

GESCHENK VAN

den schrijver

1938.

BEITRÄGE ZUM STUDIUM VON

GENESE UND PLASTISCHEM VERSCHLUSS DER KIEFERHÖHLE-MUNDHÖHLE-VERBINDUNGEN

UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER

KRIEGSVERLETZUNGEN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547221_0004

Beiträge zum Studium von

Genese und plastischem Verschluss der Kieferhöhle-Mundhöhle-Verbindungen

unter besonderer Berücksichtigung der

Kriegsverletzungen

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER ZAHN-MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE IN DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT AN DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU MÜNSTER i/W, VERFASST UND VORGELEGT VON

HENDRIK PRAKKEN

ZAHNARZT

GEBOREN IN OOSTERWOLDE

N.V. VEREENIGDE JOUSTER DRUKKERIJEN — JOURE

1937

* 40598

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster (Westf.)

Dekan: Prof. Dr. R. MAYR
Referent: Doz. Dr. Dr. A. IMMENKAMP
Korreferent: Prof. Dr. R. MÜLLER

1937

AAN DE NAGEDACHTENIS VAN MIJN OUDERS

Aus der chirurgischen Abteilung der zahnärztlichen
Universitätsklinik zu Münster i/W
Direktor: Prof. Dr. R. MüLLER

Die Tabellen I und III und Abbildungen 2a und 2b, sind mir in liebenswürdiger Weise von der Reinisch-Westfälischen-Sprengstoff A.G. zur Verfügung gestellt.

Inhalt.

		Seite
1.	Vorwort	9
2.	Einleitung	11
3.	Geschichtliches	14
4.	Anatomische Vorbemerkungen	20
5.	Das Eröffnen der Kieferhöhle und das Hineindringen von Fremdkörpern im Allgemeinen	23
6.	Das Eröffnen des Antrums und das Hineindringen von Fremdkörpern infolge von Schussverletzungen	28
7.	Die Diagnose von Fremdkörpern in der Kieferhöhle	48
8.	Über die Entwicklung der Ansichten in Bezug auf den Verschluss der Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen	51
9.	Die Antrumoperationen zur Beseitigung der chronischen Antritis und zur Entfernung von Fremdkörpern:	
	a. Die Cowper'sche Operation	
	b. Die Desault-Küster'sche Operation	
	c. Die Luc-Caldwell'sche Operation	
	d. Die Denker'sche Operation	57-59

Seite

10. Stellungnahme zu den Operationsmethoden der unteren Mundhöhle-Kieferhöhleverbindungen:
    a. Nach Lautenschläger . . . . . .
    b. Nach Zange . . . . . .
    c. Nach Immenkamp . . . . . .
    d. Nach Stein . . . . . .
    e. Nach Pichler . . . . . .
    f. Nach Axhausen . . . . . .
    g. Nach Matthew Lozier 60-75

11. Stellungnahme zu den Operationsmethoden der oberen Mundhöhle-Kieferhöhleverbindungen:
    a. Nach Orton-Goodsell . . . . . .
    b. Nach Axhausen . . . . . .
    c. Nach Wassmund . . . . . .
    d. Nach Lautenschläger . . . . . .
    e. Nach Frenzel . . . . . .
    f. Nach Fleischmann 76-81

12. Kasuistische Beiträge 82

13. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen; Samenvatting en conclusies; Summary and conclusions 87-96

14. Abkürzungen 97

15. Literatur-verzeichnis 99-114

Vorwort.

Bei der Vollendung meiner Dissertation möchte ich zunächst Sr. Magnifizenz dem Herrn Rektor der Westfälischen Wilhelmsuniversität in Münster i.W., Dank sagen für die Genehmigung meiner Immatrikulation und die mir als Ausländer dadurch bewiesene Gastfreundschaft, die ich in Anspruch nehmen musste, weil den Zahnärzten in Niederlande die Möglichkeit zur Promotion bis heute noch fehlt.

Weiter ist es mir eine angenehme Pflicht, Ihnen, Herr Privatdozent Dr. Immenkamp, meinem hochverehrten Herrn Promotor, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für die gütige Ueberlassung des Themas und die mannigfachen Anregungen und Ratschläge, die Sie mir im Verlaufe meiner Arbeit zuteil werden liessen. Besonders fühle ich mich Ihnen verbunden für die Erlaubnis, dass ich bei vielen Ihrer einschlägigen Operationen anwesend sein durfte.

Gaarne maak ik van deze gelegenheid gebruik U, Hoogleeraren en Lectoren van de geneeskundige faculteit te Utrecht mijn dank te betuigen voor het onderwijs, dat ik van U mocht ontvangen.

In de eerste plaats gaan mijne gedachten daarbij in dankbare herinnering uit naar mijn overleden leermeester Dr. H. de Groot. Ik beschouw het als een niet genoeg te waardeeren voorrecht dat ik onder zijn

wetenschappelijke leiding heb mogen werken en dagelijks in persoonlijk contact mocht komen met zijn groote werkkracht en enthousiasme, die mijn belangstelling voor de mondchirurgie hebben gewekt.

U, zeergeleerde Van Loon, zeg ik hartelijk dank voor de bereidwilligheid, waarmede gij de bibliotheek van het Tandheelkundig Instituut ten allen tijde voor mij opensteldet.

Tot grooten dank voel ik mij ook verplicht jegens Zijne Excellentie den Minister van Defensie en de onder hem ressorteerende militaire en burgerlijke autoriteiten, die het mij mogelijk maakten door het verstrekken van vele technische en ballistische gegevens, de bespreking over de uitwerking der moderne oorlogswapenen te voltooien. In het bijzonder geldt deze dank den Kolonel, toenmaligen Commandant Reg. Grenadiers J. A. G. van Andel.

Zum Schluss bin ich auch Ihnen, Herr Dr. Henting, für die sprachlichen Andeutungen sehr zu Dank verpflichtet.

Einleitung.

Da die vorliegende Arbeit insbesondere die Kriegsverletzungen berücksichtigt, werde ich an dieser Stelle kurz auf die Bedeutung des Zahnarztes im Felde hinweisen.

Der Ausspruch von *Langenbeck* (88), dass er keinen Feldzug mehr ohne geeignete zahnärztliche Hilfe bei den Schussverletzungen des Gesichtes und der Kiefer mitmachen möchte, hat durch den Balkankrieg und durch den Weltkrieg im vollen Umfange seine Bestätigung gefunden.

Auch *Schröder* (158) berichtet, dass zahnärztliche Hilfe im Kriege nicht zu entbehren ist. Die kriegsärztlichen Erfahrungen, die man in den letzten Kriegen, im Burenkriege, im ostasiatischen und neuerdings im Balkankriege gemacht hat, lassen keinen Zweifel darüber aufkommen und enthalten die eindringliche Mahnung an die militärärztlichen Behörden, rechtzeitig für zahnärztliche Hilfe im Kriege Sorge zu tragen. Wie auch die Erfahrungen im letzten Kriege zeigten, gab es noch immer zu wenig Zahnärzte im Felde. (*Schröder* 159). Ausserdem herrschte in den Heimat- und Reservelazaretten, wie sich im Weltkriege gezeigt hat, ein grosser Mangel an geschulten Zahnärzten.

Da man aber ihre Bedeutung für die Behandlung der Kieferverletzungen erkannte, hat die rein zahnärztliche Tätigkeit bei den modernen Heeren eine so grosse Ausdehnung angenommen wie man sie bis vor kurzem kaum für möglich hielt.

Es ist festgestellt worden, dass bei mehr als der

Hälfte aller Kopfverletzungen die Kiefer beteiligt sind. *Misch* (119) berechnet sie auf 50-60 %.

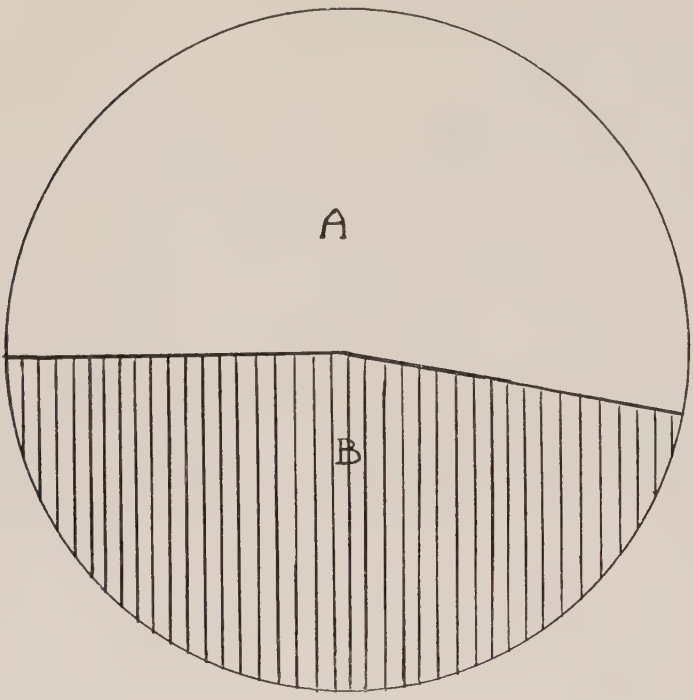


Abb. 1. Verletzungen des Kopfes.
A = Prozentzahl wobei die Kiefer beteiligt sind.
B = Uebrige Verletzungen des Kopfes.

Schussverletzungen der Kiefer, sagt *Schröder,* (159) sind im Kriege die bei weitem häufigsten Verletzungen des Kopfes; ihre Prozentzahl betrug beispielsweise im nordamerikanischen Kriege 60.6 %, im japanisch-chinesischen Kriege 40-60 %. Was die Mortalität anbetrifft, so betrug sie im Krimkriege 46.9 %, im amerikanischen Rebellionskriege 9.3 %, und zwar war die Sterblichkeit nach Schussverletzungen durchweg

in den Garnisonlazaretten geringer als auf dem Schlachtfelde. Als Todesursachen wurden Blutungen, Pyämie, Tetanus u.s.w. angegeben. Diese mannigfaltigen Verletzungen der Kiefer und der umgebenden Weich- und angrenzenden Knochenteile stellen uns vor Aufgaben, die in funktioneller und in ästhetischer Hinsicht gelöst werden müssen. Die Erfahrungen der letzten Feldzüge haben uns aber gelehrt, dass sie, wenn auch mit sehr grossen Schwierigkeiten, in den meisten Fällen mit vollem Erfolge überwunden werden können *Misch* (119). Die Lehren des Weltkrieges haben ebenfalls gezeigt, dass rechtzeitiges und sachgemässes Eingreifen des Zahnarztes von der allergrössten Wichtigkeit ist, weil durch die Verletzungen der Kiefer der Anfangsteil zweier lebenswichtiger Organsysteme, nämlich des Atmungs- und Verdauungstraktus, bald stärker, bald schwächer in seiner normalen Funktion gestört wird.

Die Schussverletzungen werden in der Regel Defekte setzen, deren Art und Umfang abhängig sind von der Richtung der Geschossbahn, der Grösse, Form und Rasanz des Projektils, sowie dem Teil des Kiefers der durchschlagen wird.

Für den behandelnden Zahnarzt ergibt sich hieraus die Notwendigkeit, dass er orientiert ist über die Beschaffenheit und Wirkungsweise der Waffen, durch welche die verschiedenen Wunden verursacht werden. (*Rumpel* 148).

Geschichtliches.

Bekanntlich ist die zahnärztliche Chirurgie einer der am frühesten, im grauen Altertum ausgeübten Zweige der Medizin.

Das Spezialgebiet dieser Wissenschaft, mit welchem sich diese Arbeit beschäftigt, fand erst in viel späterer Zeit seine Bearbeitung.

Sudhoff (108) weist nach, dass nicht *Highmore* (60), dessen Namen die Kieferhöhle trägt, (Antrum Highmori) ihr Entdecker ist, sondern dass *Leonardo* Da *Vinci* (98) sie schon über hundert Jahre kannte und zeichnete. Nach *Paolo Santonè* (134) is es aber nicht ganz richtig, dass *Leonardo* der erste gewesen ist, der eine Beschreibung des sinus maxillaris gegeben hat. Eine solche war schon lange Zeit den grossen Anatomen der Renaissance bekannt. Von diesen Anatomen sind es *Pieter Paaw* (1543-1617) (133) und *Caspar Bauhin* (1560-1624) (7), beide Südniederländer, die sich zuerst mit der Erforschung der Kieferhöhle beschäftigt haben. Die Anatomie des sinus maxillaris war allerdings auch den grossen italienischen Anatomen der Renaissance bekannt, deren Namen ich nur nebenbei erwähne *Leonardo* Da *Vinci* (98), *Vesalius* (175), *Ingrassius* (75), *Eustachius* (47). *Nathanael Highmore* kommt aber die Ehre zu, uns die erste eingehende Beschreibung der Kieferhöhle hinterlassen zu haben. *Highmore* muss aber mit grosser Wahrscheinlichkeit bei der Zusammenstellung seiner Arbeit über die Kieferhöhle literarischen Diebstahl an der Beschreibung von *Caspar Bauhin* (7), begangen haben. *Santonè* (134) Das unbestreitbare

Verdienst *Highmores* ist es aber, dass er die normalen und anormalen Beziehungen, die das Antrum mit den Zähnen haben kann, deutlich und klar dargestellt hat. Auf diese Weise hat er die anatomische Grundlage für die Kieferhöhlenpathologie gelegt. Auf die Beschreibung *Highmores* folgt chronologisch diejenige von *Frederik Ruysch* (151) aus Amsterdam über die Vaskularisation der Kieferhöhle. Ein anderer Holländer, *Philip Verheyen* (174), beschreibt nicht nur die Kieferhöhle, sondern beschäftigt sich speziell mit ihrer funktionellen Bedeutung. Er weist hin auf die Bedeutung der Kieferhöhle für die Entstehung einer Knochenpneumatisation. Nach *Verheyen* (174) beschreiben im siebzehnten Jahrhundert eine grosse Anzahl Autoren die Kieferhöhle: *Heister* (68), *Albin* (1), *Altdorf* (2), *Baget* (6), *Winslow* (154), *Palfin* (129), *Bertin* (12), *Bordenave* (17), *Lieutaud* (105), *Sabatier* (152), *Portal* (142)und *Bichat* (13). Einen wesentlichen Anteil an der genauen anatomischen Erforschung der Kieferhöhle haben vor allem *Baget* (6) und *Winslow* (154), die als erste die nasale Antrumöffnung beschrieben. Weiter hat *Palfin* (129) festgestellt, dass es auch Fälle gibt, wobei ein Septum zwischen den beiden Kieferhöhleanteilen vorhanden ist. *Bordenave* (17) hat schon konstatiert, dass der Sinus beim Foetus noch nicht oder kaum vorhanden ist. Am Ende des siebzehnten Jahrhunderts geben *Portal* (142) und *Bichat* (13) eine deutliche und ausführliche Beschreibung der Kieferhöhle.

PATHOLOGIE UND DIAGNOSE.

Wenn auch die Anatomie der Kieferhöhle im siebzehnten Jahrhundert sehr gut bekannt war, so kann von ihrer Pathologie dasselbe nicht gesagt werden. Die Pathologie bleibt, speziell mit Bezug auf

die Aetiologie, unsicher und verworren bis zur Entdeckung der Mikro-organismen.

Der hippokratische Gedankengang der Entzündung dominiert noch: „Der Sinus dient zum Filtrieren des Schleimes, der aus dem Gehirn kommt" *Santonè* (154). Die Zahncaries wird am meisten verantwortlich gemacht für fast alle Krankheiten des Sinus (*Bordenave* 17). Auch *Gottlieb Richter* (147) neigt zu dieser Ansicht, aber er fügt hinzu: „Verneinen eines scheinbar diametral entgegengesetzten Falles ist nicht möglich, d.h. dass Eitermassen, die in der Kieferhöhle eingeschlossen sind, die Alveolen und Zähne angreifen können".

Die allgemeinen Symptome der Sinusitis sind gut bekannt und deutlich beschrieben. Man kennt aber noch keinen genauen Unterschied zwischen catarrhalischer Sinusitis, Empyem und chronischer Sinusitis.

THERAPIE.

Als erste Kieferhöhlenoperation, welche uns bekannt ist, wird diejenige von *Mollinetti* (121) angesehn, Professor der Anatomie zu Padua, der im Jahre 1675 die Kieferhöhle von der Wangenseite aus durchbohrte. *Mollinetti* erzählt uns von einer Person, die ein sehr schmerzhaftes Kieferhöhlenleiden durchmachte, bei der er einen Kreuzschnitt an der Wange anlegte und hierdurch mit einem Trepanbohrer die Kieferhöhle eröffnete, aus der sich eine grosse Menge Eiter entleerte.

Enrico Meybomius (113) sagt in seinem „Discursus de ascessibus internis (1718)", dass sein Vater schon die Kieferhöhle durch die Alveole eines extrahierten Zahnes eröffnete.

Ruysch 1665 (151) erwähnt, dass *Vannesen* (173) einen Polyp in der Kieferhöhle heilte nach Extraktion

der Molaren und Kauterisation von ihren Alveolen mittels eines Thermokauters.

Durch *Cowper* (33) ist der Vorteil eines Vorgehens vom Munde aus erfunden und hiermit erhielt die Beschreibung der Oberkieferhöhle durch *Highmore* ihre erste praktische Bedeuting. Die Operation von *James Drakes* (1706) (43) und *William Cowper* 1666-1709 (33) ist auch jetzt noch als ein chirurgischer Eingriff unter dem Namen „Cowper-Drakes'sche Operation" bekannt. *Cheselden* (28) war derjenige, der die Aufmerksamkeit der Chirurgen auf diese Methode lenkte. *Heuerman* (66) bevorzugte die Extraktion eines Molaren und schlug vor, eine Metallkanüle anzubringen, um dem schnellen Verschluss der Extraktionswunde vorzubeugen. Auch *Lamorier* (85), *Bordenave* (17) und *Desault* (40), die die supraalveoläre Methode eingeführt haben, machten oft noch eine Perforation der Alveolen.

Im Jahre 1750 gab *L. H. Runge* (149) eine vollständige Zusammenfassung der Krankheiten der Kieferhöhle und lenkte die Aufmerksamkeit auf das häufige Vorkommen von Geschwulstbildungen im Antrum. Es war *Philip Phaff* (1767) (137), der Leibarzt Friedrichs des Grossen, der zum ersten Male beobachtete, dass die Fisteln, die von der Wurzelspitze ausgehen, leicht den Antrumboden perforieren können. *John Hunter* (1728-1793) (74) öffnet bewusst die Kieferhöhle im Falle eines Antrumenpyems und empfiehlt hier, von den Alveolen des ersten oder zweiten Molaren vorzugehen, weil an dieser Stelle „die Oeffnung weniger leicht zuwachse". Die hierfür erforderliche Extraktion ist, wie die Erfahrung gelehrt hat, unschädlich wenn sie im Moment des Höhepunktes vorgenommen wird.

Jourdain (1767) (79), welcher sich besonders mit den Erkrankungen der Oberkieferhöhle befasst hat, rät

davon ab, vom Munde aus die Operation vorzunehmen.

Der Anfang der Drainage wird von *Benjamin Bell* (9) gemacht. Er lässt die Höhle durch die geöffnete Alveole eines ersten oder zweiten Molaren sich entleeren und schiebt einen Holzpflock hinein, dessen hervorstehendes Ende etwas dicker gelassen wird, um das Hineingleiten ins Antrum zu verhindern. Zur Heilung eines Antrumempyems sei Entfernung des zweiten Molaren vorzuziehen. Auch *Richeraud* (146) riet davon ab, die Wunde offen zu lassen, um zu verhindern, dass Speisen in die Kieferhöhle gelangen könnten.

Durch viele andere Chirurgen wurde die alveoläre Methode noch angewandt, wie z.B. durch *Gooch* (55), *Juncker* (80), *Saint Yves (153)*, *Palfin* (129), *Dubertrand* (44), *Margrot* (110).

Im Jahre 1775 hat *Jourdain* (79) der, wie schon erwähnt, davon abriet vom Munde aus zu operieren, der Universität in Paris eine Abhandlung vorgelegt über die Heilung von Kieferhöhlenkrankheiten mittels Injektion von medizinischen Flüssigkeiten durch die Nase in die Kieferhöhle hinein.

Ungefähr nach einem Jahrhundert hat *Canfield* (25) aufs neue den nasalen Weg untersucht. Durch Perforation der medialen Kieferhöhlenwand vom unteren Nasengang aus hat er ein neues System veröffentlich, das von grosser Bedeutung für die Antrumoperation werden sollte.

Lamorier (85), Chirurg aus Montpellier, muss es gewesen sein, der zum ersten Male die supraalveoläre Öffnungsmethode der Kieferhöhle ausgeführt hat. Es scheint aber, dass *Lavaterus* (94) die Anwendung der Trepanation schon kannte, wie aus seinem „Teredona ossium coronalium prope supercilia, et maxillae superiores ad dentes molares chirurgorum

opprobium declaro" hervorgeht (Paradoxa medico-chirurgica, Basel 1672).

Auch *Runge* (149) war gewöhnt, die Kieferhöhle oberhalb der Alveolen zu perforieren, wobei er ein Scalpell 4 bis 5 mal um seine Achse dreht. Die Methode von *Lamorier* (85) ist von *Desault* (40) vereinfacht worden, dadurch dass er den Sinus durch den unteren Teil der Fossa canina eröffnete. Für die Trepanation benutzte *Desault* einen dreieckigen scharfen Perforator zum Eröffnen und danach einen stumpfen um die gegenüberliegende Antrumwand nicht zu verletzen. Er weist weiter noch darauf hin, dass man die Oeffnung möglichst gross machen solle. Auch *Bourdet (18)* empfiehlt grosse Oeffnungen. *Russel* (sehe 120) hat bei schweren Fällen eine zweite Oeffnung angelegt. Dieses Prinzip, obwohl einigermassen geändert, haben wir bis heute in der *Caldwell-luc*'schen Methode beibehalten.

Die Autoren des siebzehnten Jahrhunderts erwähnen schon als häufig auftretende Ursache für Kieferhöhlenentzündungen das Eindringen von Fremdkörpern von aussen oder durch Versenken von Zahnwurzeln. *Petit* (136) berichtet, dass ein Eckzahn durch einen Kurpfuscher ins Antrum gestossen war. Durch Operation wurde der Zahn entfernt und Heilung folgte bald.

Anatomische Vorbemerkungen.

Die anatomischen Verhältnisse im Oberkiefer können so gelagert sein, dass sie einerseits in Bezug auf Erkrankungen der Oberkieferhöhle einen locus minoris resistentiae bilden und andrerseits bei einer andern Topographie die schädlichen Einflüsse z.B. der Infektion zu hemmen vermögen und dadurch einer Erkrankung vorbeugen.

Wenn die Kieferhöhle verhältnissmässig klein geblieben ist, so dass der processus palatinus, der processus zygomaticus und der processus alveolaris nicht oder kaum an der Pneumatisation des Gesichtsschädelknochen beteiligt sind, so entsteht eine Topographie, welche von der Norm abweicht und einer Antrumerkrankung dentogenen Ursprungs entgegen wirkt, solange die Ausdehnung der Kieferhöhle unvollkommen bleibt.

Es sind viele Fälle bekannt, wo die Ausbildung der beiden sinus maxillaris symmetrisch ist, hingegen gehören geringere Abweichungen in der Grösse der sinus beider Seiten zur Norm (*Sicher* 163).

Bei geringer Ausdehnung der Kieferhöhle ist der Processus alveolaris und der Antrumboden sehr dick, so dass entzündliche Prozesse, von Zahnwurzeln ausgehend, nicht leicht Erkrankungen der Oberkieferhöhle hervorrufen, wenigstens nicht durch Fortschreiten über die dazwischenliegenden Gewebe („complications de voisinage"). Hat man aber unter solchen Verhältnissen dennoch eine Erkrankung der Höhle, so wird sich, falls chirurgisch eingegriffen wird, die topographische Beziehung abermals günstig

auswirken, weil der Antrumboden in diesem Fall höher liegt als der Nasenboden. Nach Perforation der lateralen Wand der Nase vom unteren Nasengang her — das Wesentliche des modernen operativen Vorgehens — entsteht jetzt eine bleibende Kommunikation zwischen der Kieferhöhle und der Nasenhöhle, wobei in diesem Falle der Abfluss des Sekrets stets ungehindert erfolgen kann.

Das andere Extrem, eine sehr stark entwickelte Pneumatisation des Oberkiefers, ist gleichfalls als abnorm zu bezeichnen. Hier können Affektionen der Zähne leicht auf die Kieferhöhle übergreifen, weil der Antrumboden äusserst dünn ist und örtlich vollkommen fehlen kann, so dass die Wurzelspitzen in die Oberkieferhöhle hineinragen. Die hierbei stark entwickelte Gaumenbeinbucht und die bis in den Körper des Os zygomaticus ausgedehnte Jochbeinbucht machen bei einer Radikaloperation des Antrums die Entfernung der erkrankten Schleimhaut in diesen tiefen Spalten äusserst schwer. Ausserdem gibt die ausgedehnte Gaumenbeinbucht leichter Veranlassung für die Entstehung von Mundfisteln, weil der Widerstand hier gering ist und der Eiter durch die geschwollene Schleimhaut nicht so bequem abgeführt werden kann. Die Ausdehnung des sinus zwischen den Lamellen des Os palatinum ist allerdings beim Menschen eine seltene Ausbuchtung.

Est ist einwandfrei festgestellt worden, dass es auch Fälle von Zweiteilung der Kieferhöhle gibt (*Palfin* 129), wobei das Septum zwischen den beiden Kieferhöhlenanteilen sowohl frontal wie auch horizontal liegen kann. (*Sicher* 163). Solche Fälle können natürlich Schwierigkeiten bereiten, wenn eine Operation vorgenommen werden muss und man in den intakt gebliebenen Teil gelangt. Eine Orientierung ist dann äusserst schwer, kann aber röntgenologisch

erleichtert werden. Differentialdiagnostisch sind diese Zweiteilungen der Kieferhöhle nicht mit ausgedehnten Zahnwurzelcysten zu verwechseln.

Das Eröffnen der Kieferhöhle und das Hineindringen von Fremdkörpern im Allgemeinen.

Mundhöhle-Kieferhöhleverbindungen können sehr viele Ursachen haben. Von den entzündlichen Erkrankungen und Tumoren sind es z.B. Tuberkulose, Karzinom, Syphilis, Osteomyelitis u.s.w., die eine Mundhöhle-Kieferhöhleverbindung herbeiführen können.

So schreibt *Weinberger* (177): „Ist der Alveolarfortsatz des Oberkiefers tuberkulös erkrankt und wird nicht rechtzeitig eingegriffen, so kann der Prozess durch Uebergreifen auf den Kieferknochen zur Eröffnung der Oberkieferhöhle führen".

In Bezug auf Karzinom als Ursache von Mundhöhle-Kieferhöhleverbindungen hat *W. D. Butt* (22) einen Fall beobachtet, der von der Kieferhöhle ausging, ohne dass sich Symptome von Eiterung gezeigt hatten. In diesem Fall hatte sich nach der Mundhöhle zu eine Fistel gebildet und zwar in der Gegend der Molaren. Durch diese Fistel entleerte sich ein dünner übelriechender Eiter.

Syphilitische Kommunikationen von Kieferhöhle und Mundhöhle sind von *Treitl* (171), *Kron* (84) und *Sebba* (160) beobachtet worden. *Treitl* schreibt über das tertiäre Stadium: „Die tertiären Affektionen können auch ihren Sitz haben am Alveolarrande. Sie können auch hier zur Nekrose der Kiefer führen. In seltenen Fällen kann es durch Nekrose des Ober-

kiefers zur Eröffnung des Antrum Highmori kommen". *Kron* (84) und *Sebba* (160) schildern die Erscheinungen bei Tabes. Hier kann ein perforierendes Geschwür auftreten. Eine seltene Form hiervon ist das von *Fournier* (51) „mal perforant buccal" genannte Alveolargeschwür. *Sebba* (160) bezeichnet das „mal perforant buccal" als ein torpides, schmerzloses, wenig blutendes, dem Alveolarsatz — besonders der Molargegend — aufsitzendes Geschwür, welches den darunterliegenden Knochen zur Resorption und Erweichung bringt und im Oberkiefer zur Eröffnung der Kieferhöhle führen kann.

In Betracht kommen noch die chronischen eitrigen Kieferhöhlenentzündungen, die zur Fistelbildung nach der Mundhöhle führen können.

Kieferhöhlen entzündungen kommen sehr oft nach akute Infektionskrankheiten vor (Influenza, Scharlach, Masern, Typhus abdominalis, Kruppöse Pneumonie,) *Leeksma* (95).

Als dentogene Ursachen kommen Extraktionen in Betracht, wenn Wurzeln des extrahierten Zahnes in die Kieferhöhle hineindringen, oder wenn eine periapikale eitrige Paradentitis die Antrumschleimhaut perforiert. Sodann kann auch bei Zystenoperationen, bei Wurzelspitzenresektionen, bei Kieferbrüchen und Kriegsverletzungen oder auch durch andere Traumen das Antrum zufällig perforiert werden.

Diese zufälligen Eröffnungen der Kieferhöhle sind zu erkennen zunächst an der vielfach veränderten Sprache (Rhinolalia aperta), dann an dem Ausfluss von Blut, Eiter oder Spülflüssigkeit aus dem Nasenloch derselben Seite, wobei jedoch der Blutausfluss bei angewandter Lokalanaesthesie sehr gering sein kann, und endlich an dem Luftaustritt aus der Wunde, wenn der Patient bei zugehaltener Nase kräftig Luft durch die Nasenhöhle bläst.

Als dentogene Ursachen kommen ebenfalls die Antrumempyeme in Betracht, die sich zurückführen lassen auf akute oder chronische Paradentitis, Zystenbildung, putriden, nicht offenbar werdenden Zerfall der Zahnpulpa, Paradentose, Kunstfehler bei der Zahnbehandlung, in das Antrum geratene Zähne und auch durch die Alveole hineingelangte Fremdkörper.

Es ist zweifelhaft, dass die dentalen Ursachen eines Antrumempyems überwiegen, wenn auch andererseits nicht zu bestreiten ist, dass sie einen recht erheblichen Prozentsatz ausmachen. Zahlreiche Zähne werden im Leben entfernt ohne dass ihr ätiologischer Zusammenhang mit einem Empyem offenbar wird. Auf Grund van Sektionsbefunden ist nachgewiesen worden, dass etwa 50 % aller Leichen erkrankte Oberkieferhöhlen haben, die ein operatives Eingreifen nicht erforderten (*Lennhoff* 97). Ob aber nicht ein grosser Teil dieser Empyeme doch durch kranke Zähne hervorgerufen wurden, welche später entfernt worden sind, ist bei der Sektion nicht mehr nachweisbar.

Nach *Lennhoff* gehen die Antrumempyeme in einer grösseren Zahl von Erkrankungen von den Zähnen und Kieferknochen aus (10-30 %).

Thielemann (169) betont aber, dass die Häufigkeit des dentalen Empyems von den Zahnärzten meist überschätzt wird. *Hinsberg* (71) und *Kalisch* (81) geben den dentalen Anteil des Empyems mit 5 % an.

Hajek (62) berechnet aus der Gesamtzahl von 250 Fällen 8 %, *Gaudier* (53) von 152 Fällen 13.5 %.

Hübner (73) läst höchstens 5 % dentaler Empyeme gelten, *E. Becker* (8) meinte, 40 % sei nicht zu hoch gegriffen. Nach *Amersbach* (3) werden gemäss neueren Berechnungen 5-14 % dentaler Genese angenommen. *Birch-Hirschfeld* (14) hat unter 89 Kieferhöhleneiterungen, die gleichzeitig orbitale Komplikationen aufwiesen, 59 dentale festgestellt, (*Mayrhofer*

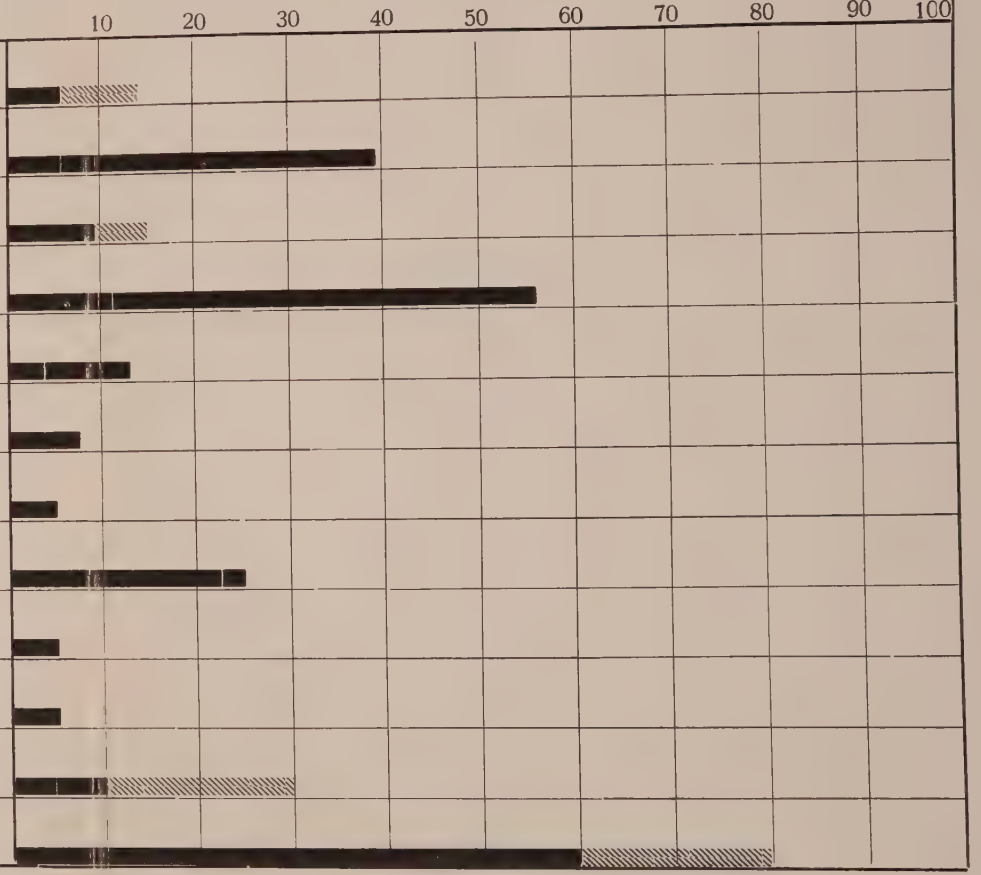
111). *Berberich* (11) berechnet 10-15 % *Shea* (161) 60-80 % und *Hove* (72) 25 % dental bedingten Kieferhöhlenentzündungen.

Es kann auch ohne direkte Kommunikation zwischen Alveole und Antrum ein Empyem vom Zahn aus gebildet werden und zwar auf dem Wege der Gefässkanälchen (*Hajek* 62, *Zuckerkandl* 184). Das erklärt das vielfache Uebersehen der odontogenen Ursache. Die häufigste Quelle des dentogenen Antrumempyems ist die chronische Paradentitis. Die Granulationen an der Wurzelspitze bringen den über ihr befindlichen Knochen zum Schwinden und führen durch die so gebildete Antrumfistel der Kieferhöhlenschleimhaut allmählich ihr Entzündungsprodukt zu (*Partsch* 132).

Differentialdiagnostisch kommen ausser den bis jetzt genannten Ursachen noch retinierte Zähne, Tumoren, hämatogene Osteomyelitis, Ostitis nach Frakturen und Aktinomykose ätiologisch für Antrum-Mundhöhlenfisteln in Betracht.

Ausser den lokalen entzündlichen Krankheiten, die zur Schwächung der Kieferhöhlenwand führen können, gibt es noch eine auf endokriner Störung beruhende Erkrankung, nämlich die Akromegalie, bei der die Wandungen durch die starke Erweiterung zwar nicht perforiert, aber ausserordentlich verdünnt sind (*Sternberg* 167). So kann im Falle eines Traumas sehr leicht eine Antrum-Mundhöhlenverbindung entstehen.

	AUTOREN	Nummer der Literatur-Verzeichnis	Anzahl der untersuchten Fälle	Prozentzahl dentogen bedingter Kieferhöhlenentzündungen
1	Amersbach	3	Nicht angegeben	5-14 %
2	E. Becker	8	Nicht angegeben	40 %
3	Berberich	11	Nicht angegeben	10-15 %
4	Birsch-Hirschfeld . .	14	89	67 %
5	Gaudier	53	152	13.5 %
6	Hajek	62	250	8 %
7	Hinsberg	71	Nicht angegeben	5 %
8	Hove	72	Nicht angegeben	25 %
9	Hübner	73	Nicht angegeben	5 %
10	Kalisch	81	Nicht angegeben	5 %
11	Lennhoff	97	Nicht angegeben	10-30 %
12	Shea	161	Nicht angegeben	60-80 %



Prozentzahl dentogen bedingter Kieferhöhlenentzündungen.

Das Eröffnen des Antrums und das Hineindringen von Fremdkörpern infolge von Schussverletzungen.

Hat eine Schussverletzung die Kieferhöhle in Mitleidenschaft gezogen, so kommen an erster Stelle die Art und die Ursachen in Betracht. Die Schussverletzungen, welche die Kieferhöhle betreffen, sind mannigfaltiger Art, sie sind abhängig von der Richtung des Schusskanals und der Art des Geschosses. Es gibt einfache und doppelte Lochschüsse, rinnenförmige Aufreissungen und Zersplitterungen bis zur vollständigen Zertrümmerung des Gaumendaches, so dass eine mehr oder weniger grosse Kommunikation zwischen Mundhöhle und Kieferhöhle entsteht.

Bei den Zertrümmerungen und Abschüssen des Alveolarfortsatzes kann die Kieferhöhle zwar unbeteiligt bleiben, wird jedoch meist in geringerem oder grösserem Umfange geöffnet. Sind diese Kieferhöhlenöffnungen vorhanden und gibt es keine Eiterung aus ihnen, so wird durch Tamponade oder durch Okklusivprothese der Eingangsöffnung das Eindringen von Fremdkörpern in die Kieferhöhle verhindert (*Tillmans*, 170, *Misch-Rumpel* 115). Nach *Von Helbing* (64) tut man gut bei Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen mindestens 4 bis 5 Monate zu warten, bevor man sie plastisch-operativ in Angriff nimmt, da erfahrungsgemäss slebst grössere Fisteln ganz spontan ausheilen können. Für Defekte bis zu Kirschkerngrösse sollte dies Regel sein.

Im allgemeinen gilt der Satz, dass die Fistel um so schwerer zu beseitigen ist, je näher sie an den Alveolarfortsatz heranrückt (*Misch-Rumpel* 116).

Weil die Zahnwurzeln im Oberkiefer bis dicht an den Boden der Oberkieferhöhle reichen und ihn sogar sehr oft vorwölben, so werden die meisten Frakturen des Alveolarfortsatzes durch die Eröffnung der Kieferhöhle kompliziert.

Antrumeröffnungen sind in der Regel gutartig und schliessen sich vielfach von selbst, ohne dass es zum Empyem in der Kieferhöhle kommt. Als günstigste Verletzung des Oberkiefers gilt der glatte Durchschuss beider Kieferhöhlen in der Höhe des unteren Nasengangs. Hierbei können oft schon nach 14 Tagen, wenn die Kieferhöhlen nicht infiziert wurden, glatte Verheilung der Ein- und Ausschussöffnung beobachtet werden. Schüsse durch den Alveolarfortsatz und nicht zu grosse Perforationen des harten Gaumens dürfen auch noch als günstig bezeichnet werden (*Misch-Rumpel* 115). Da bei dem glatten Durchschuss beider Kieferhöhlen vielfach bereits eine Öffnung nach der Nasenhöhle zu vorhanden ist, wird der Abfluss des Wundsekrets nicht durch eine Knochenschwelle behindert. So erübrigt sich in diesen Fällen die künstliche Schaffung einer solchen Öffnung nach dem *Von Claoué*'schen *Verfahren* (31), wobei der Trocart nach *Krause* vorsichtig unter steigendem Druck an der medialen Antrumwand im unterem Nasengange in die Kieferhöhle gedrückt wird. Beim Durchschuss tritt das Geschoss in den Körper ein und wieder aus. Finden wir bei einer Einschussöffnung mehrere Ausschussöffnungen, so wird das dadurch zu erklären sein, dass sich das Geschoss im Körper in mehrere Teile zerlegt hat, oder dass das Geschoss durch Absprengen von Zahnkronen, Knochenstücken, u.s.w. (sogenannte indirekte Ge-

schosse) mehrere Ausschüsse gebildet hat. Zähne, Teile von Zahnersatzstücken, Goldkronen, u.s.w. können indirekte Geschosse sein. Der Oberkiefer ist auch bei glatten Durchschüssen wegen der im Gesichtsschädel zwischen den beiden Oberkieferbeinen liegenden Höhlenbildungen und wegen des Entstehens von indirekten Geschossen häufig mehrfach verletzt. Die prognostisch günstigsten Verletzungen entstehen bei querer Schussrichtung. Vielfach werden aber bei solchen Durchschüssen, noch mehr natürlich bei Zertrümmerungen der fazialen Wand, Knochentrümmer in die Kieferhöhle versprengt, die dann, wie Fremdkörper wirkend, einen chronischen Reizzustand erzeugen können. Doch ist auch wiederholt beobachtet worden, dass das in die Kieferhöhle eingedrungene Projektil lose in ihr liegen geblieben ist. Es macht dann kaum irgendwelche Beschwerden. Auf dem Röntgenschirm kann man die Mitbewegungen des Geschosses bei Bewegung des Kopfes des Patienten gut verfolgen. Ist aber ein solcher Steckschuss in der Kieferhöhlenschleimhaut reaktionslos eingeheilt, so kann es doch nach Wochen oder Monaten zu einer Spätinfektion kommen dadurch, dass mitgerissene Keime von geschwächter Virulenz aus bisher unbekannten Gründen wieder vollvirulent werden.

Steckschüsse kommen dann zustande, wenn das Geschoss zwar in den Körper tritt, ihn aber nicht wieder verlässt. Sie sind im Oberkiefer verhältnismässig häufiger als im Unterkiefer, namentlich bei Verletzungen durch Schrapnellkugeln.

Nach *Von Oettingen* (126) kommen beim Infanteriegeschoss 10 %, beim Schrapnell 25 % Steckschüsse vor. Wir finden das Geschoss dann meist in den Wandungen,noch häufiger in den Höhlen des Oberkiefers. Es muss aber noch darauf hingewiesen werden, dass nicht nur Mantelgeschosse und Schrap-

nellkugeln oder Teile derselben, sondern auch indirekte Geschosse, wie Zähne, Teile von Zahnersatzstücken, Goldkronen, u.s.w. Steckschüsse verursachen können. Natürlich kommen auch Granatsplitter hierfür in Betracht. Die Schrapnellkugeln neigen infolge der grösseren Nachgiebigkeit des Bleimetalls und wegen ihrer Gestalt leicht zur Deformierung und zum Steckenbleiben in den Geweben, wobei es häufig zur Infektion der Wunde kommt. *Von Oettingen* (127) gibt an, dass von den Infanteriesteckschüssen 10 %, von den Schapnellsteckschüssen dagegen 75 % vereitern. Die Erfahrung des Feldzuges 1914-1918 hat also gelehrt, dass der alte Bergmannsche Satz: „Jedes Geschoss sei an sich steril", nicht aufrecht zu erhalten ist, dass es vielmehr an sich als Infektionserreger wirkt.

Ausser der Infektionsgefahr besteht noch die Möglichkeit, dass steckengebliebene Bleigeschosse eine Intoxikation hervorrufen, dadurch, dass das Blei von im Körper lagernden Bleigeschossen her ausgeschieden wird d.h.: in Lösung geht und zur Resorption gelangt. Dies kann bald schneller, bald langsamer vor sich gehen, und dementsprechend können die durch die Bleiresorption bedingten Gesundheitsstörungen bereits innerhalb von 3 Monaten eintreten. *Neu* (123) gelang der Nachweis der Bleiauscheidung durch den Urin (*Hecht* 63) und Speichel bei Verwundeten mit Bleisteckgeschossen. Die Ansicht, dass Eiterung ein begünstigendes Moment für die Bleilösung gebe - *L. Lewin* (99), *Lexer* (100), *Neisser* (112) - findet Bestätigung durch die Feststellung von *Neu* (123), dass zur Zeit einer besonders starken Eiterung die Bleiausscheidung nachgewiesen werden konnte, während sie sonst fehlte. Seit längeren Zeit erkannte man, dass die humaner wirkenden kleinkalibrigen Mantelgeschosse der Faustfeuerwaffen den Nachteil hatten,

dass sie den Gegner nicht schnell genug kampfunfähig machten. Die englischen Offiziere, die in Kolonialkämpfen Gelegenheit hatten sich ein Urteil über die Brauchbarkeit der kleinkalibrigen Selbstlader zu bilden, bevorzugten den vielgeschmähten grosskalibrigen Revolver, trotz seiner technischen Unvollkommenheit. (*Bock* 16). Der Weltkrieg hat diese Erfahrungen bestätigt. Die Amerikaner und Engländer haben durchweg mit ihren grosskalibrigen Revolvern und Selbstladern die besten Erfolge erzielt. Aber auch das 9 mm Kaliber, wie es bei dem deutschen Parabellum und

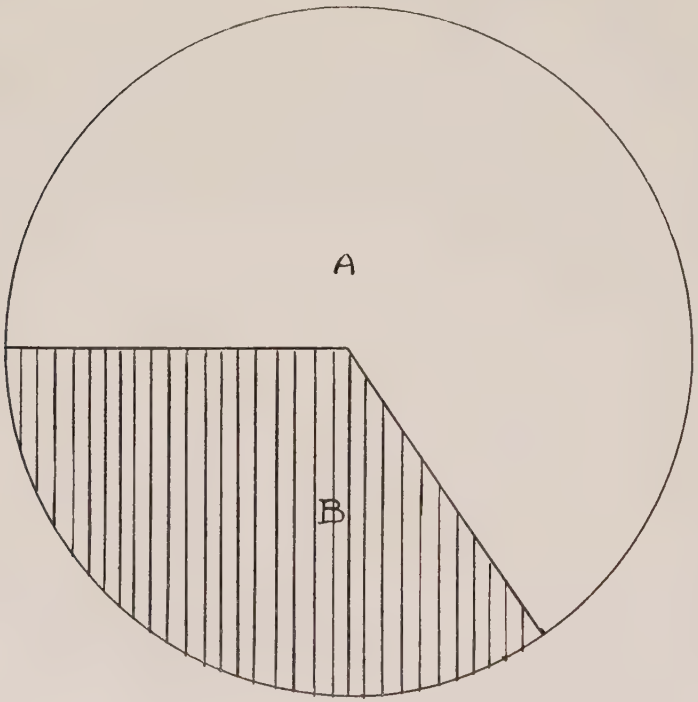


Abb. 2. Anzahl der Steckschüsse.
A = Steckschüsse der Artillerie, B = Steckschüsse der Infanterie.

Mauserpistolen volkommt, hat sich recht gut bewährt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass eine sofortige Wirkung bei Faustfeuerwaffen nur durch ein grosskalibriges Geschoss mit einer Anfangsgeschwindigkeit von etwa 250 m.s. zu erreichen ist.

Wenn die Kieferhöhle durch eine Schussverletzung so getroffen wird, dass sich ein Steckschuss bildet, dann ist dies von verschiedenen Faktoren abhängig: Distanz, Durchschlagkraft des Projektils (die wieder abhängt von Kaliber, Form, Anfangsgeschwindigkeit und Tourenzahl) und Widerstand des menschlichen Körpers gegen das Eindringen von Fremnkörpern .Hieraus lässt sich denn auch leicht

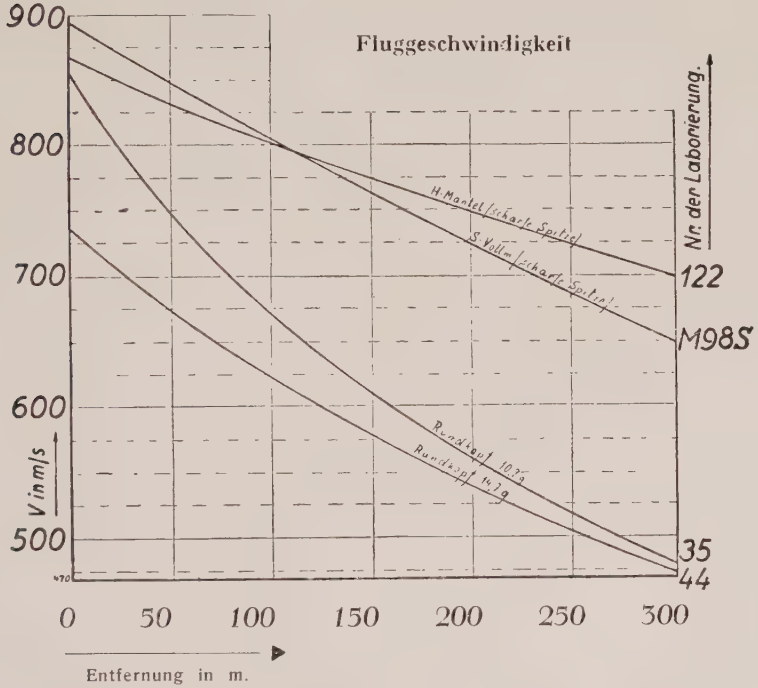


Abb. 2a. Einfluss der Geschossform auf die Abnahme der Fluggeschwindigkeit.

beweisen, dass die scheinbar unlogische Statistik von *Von Oettingen* (126) der Wahrheit entspricht, wenn behauptet wird, dass Artilleriegeschoss viel mehr Steckschüsse bilden als Infanteriegeschosse. Die Statistik von *Von Oettingen* weist nämlich nach, dass bei Artillerieverletzungen, hauptsächlich bei Schrapnellgeschossen, 25 % Steckschüsse gebildet werden und bei Infanterieverletzungen nur 10 % (Abb. 2).

Beim Infanterieschuss wird ein kleines Projektil meistens etwa 10-13 Gramm mit einer gewaltigen Anfangsgeschwindigkeit von 700-895 m/sec., aus einem gezogenen Laufe geschossen (Tab. II). Die Verhältnisse zwischen Ladung, Gewicht, Form und Kaliber des Geschosses, Lauflänge und Drallwinkel sind so berechnet worden, dass der wirksame Effekt

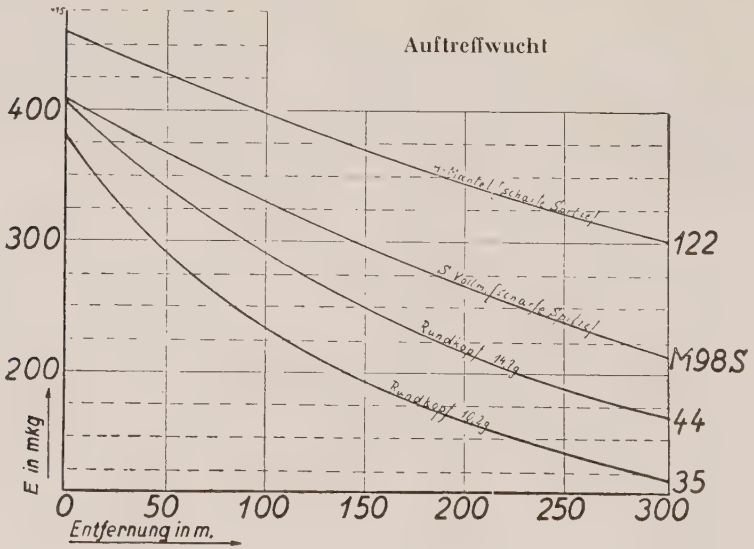


Abb. 2b. Einfluss der Geschossform auf die Abnahme der Auftreffwucht.

selbst auf grosse Distanzen von 3-4000 m. genügt einen Menschen kampfunfähig zu machen (s. Tab. I). Bei Artillerieschüssen (Schrapnellprojektilen) ist die Tragweite und Treffwahrscheinlichkeit (Füllung von ungefähr 300-400 Rundkugeln) zwar viel grösser, die Auftreffgeschwindigkeit dagegen aber meistens sehr

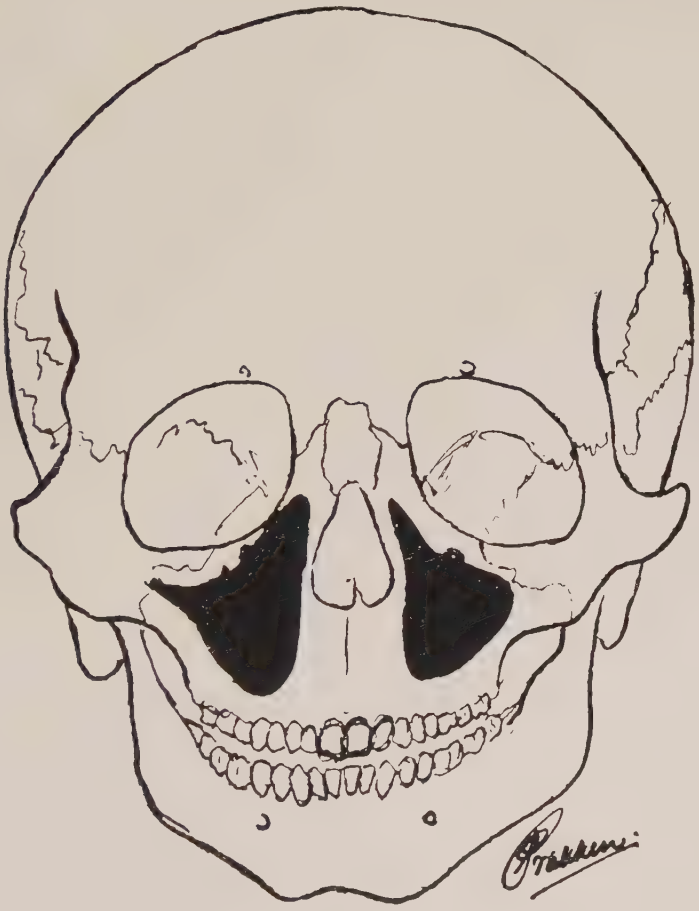


Abb. 3a. Frontale Projektion der Ausdehnung der Kieferhöhle beim Menschen.

V m/s	$\frac{V^2}{2g}$	V m/s	$\frac{V^2}{2g}$	V m/s	$\frac{V^2}{2g}$	V m/s	$\frac{V^2}{2g}$	V m/s	$\frac{V^2}{2g}$	V m/s	$\frac{V^2}{2g}$
150	1,147	300	4,588	450	10,322	600	18,351	750	28,673	900	41,294
155	1,225	305	4,742	455	10,553	605	18,658	755	29,057	905	41,752
160	1,305	310	4,899	460	10,787	610	18,968	760	29,443	910	42,215
165	1,388	315	5,058	465	11,022	615	19,280	765	29,832	915	42,681
170	1,473	320	5,220	470	11,261	620	19,594	770	30,223	920	43,149
175	1,561	325	5,384	475	11,501	625	19,912	775	30,616	925	43,618
180	1,652	330	5,551	480	11,745	630	20,232	780	31,013	930	44,092
185	1,745	335	5,721	485	11,991	635	20,554	785	31,412	935	44,566
190	1,840	340	5,893	490	12,239	640	20,879	790	31,813	940	45,046
195	1,938	345	6,067	495	12,490	645	21,207	795	32,217	945	45,525
200	2,039	350	6,244	500	12,744	650	21,537	800	32,624	950	46,009
205	2,142	355	6,424	505	13,000	655	21,869	805	33,033	955	46,493
210	2,248	360	6,606	510	13,259	660	22,204	810	33,445	960	46,982
215	2,356	365	6,791	515	13,520	665	22,542	815	33,859	965	47,472
220	2,467	370	6,978	520	13,783	670	22,882	820	34,275	970	47,965
225	2,581	375	7,168	525	14,050	675	23,225	825	34,694	975	48,462
230	2,697	380	7,361	530	14,319	680	23,571	830	35,116	980	48,960
235	2,815	385	7,556	535	14,590	685	23,919	835	35,541	985	49,461
240	2,936	390	7,753	540	14,864	690	24,269	840	35,968	990	49,964
245	3,060	395	7,953	545	15,141	695	24,622	845	36,397	995	50,471
250	3,186	400	8,156	550	15,420	700	24,977	850	36,829	1000	50,979
255	3,315	405	8,361	555	15,701	705	25,335	855	37,264		
260	3,446	410	8,569	560	15,985	710	25,696	860	37,701		
265	3,580	415	8,779	565	16,272	715	26,060	865	38,140		
270	3,716	420	8,992	570	16,562	720	26,426	870	38,577		
275	3,855	425	9,207	575	16,853	725	26,794	875	39,027		
280	3,996	430	9,425	580	17,148	730	27,164	880	39,474		
285	4,140	435	9,646	585	17,445	735	27,538	885	39,924		
290	4,287	440	9,869	590	17,744	740	27,914	890	40,377		
295	4,436	445	10,094	595	18,046	745	28,292	895	40,832		

Tab. I. Tabelle zur Berechnung der Geschossenergie „E".

Die dem Geschoss innewohnende Energie „E" (lebendige Kraft, Auftreffwucht) is abhängig von dessen Flug-bezw. Auftreffgeschwindigkeit. Ihre Berechnung erfolgt nach der Formel: $\frac{p.V^2}{2g}$, wobei p (pondus) das Geschossgewicht in Gramm, g (gravitas) die Erdbeschleunigung = 9.81 m/s, V (velocitas) die Geschossgeschwindigkeit in m/s ist. Die Masseinheit der Energie ist das Meterkilogramm (mkg).

In der Tabelle I sind für die Fluggeschwindigkeiten von 150 bis 1000 m/s die Werte: $\frac{V^2}{2g}$ angegeben. Werden diese mit dem Geschossgewicht in g multipliziert, so erhält man die Geschossenergie.

Beispiel: Geschossgewicht 10 g, V_{25} = 800 m/s. Wert $\frac{V^2}{2g}$ hinter der Zahl 800 = 32,624 dieser met 10 multipliziert, ergibt eine Auftreffenergie auf 25 m Entfernung E_{25} = 326.24 mkg.

---

viel kleiner als bei Infanterieschüssen. Die Schrapnellkugeln sind ausserdem rund und von grösserem Kaliber, wodurch ihre Durchschlagkraft abnimmt. Auch werden sie nicht aus einem Laufe geschossen, sondern sie besitzen nur eine Geschwindigkeit gleich der des Projektils, wovon sie einen Teil bilden, vermehrt durch eine bestimmte Geschwindigkeitszunahme die durch die Explosion des Projektils erworben ist. Diese letztgenannte Beschleunigung ist aber nur bei einzelnen Typen von Schrapnells positiv (höchstens 50 m/sec), und zwar bei den sogenannten Bodenkammerschrapnells. Bei den anderen Typen ist die Geschwindigkeitszunahme der Füllkugeln = 0 (Mittelkammer oder Röhrenschrapnells), sogar negativ bei den

Schrapnells mit Kopfkammerladung.

Wie schon oben bei den anatomischen Vorbemerkungen erwähnt ist, sind die Wandungen der Kieferhöhle verschieden widerstandsfähig, individuell abhängig von anatomischen Verhältnissen und pathologischen Prozessen (Abb. 3). So wird beispielweise von *Kron* (84) darauf hingewiesen, dass die Wände der Kieferhöhle bei Patienten mit Akromegalie äusserst dünn sein können, weil die Kieferhöhle sich bei diesen Personen auf Kosten des umgebenden Knochen vergrössert hat. *Hieraus geht hervor, dass es unmöglich ist, einen Wert von Energie zu berechnen, der unter allen Umständen die Kieferhöhle zur Eröffnung bringen kann.* Doch hat *J. Pangher* (130)

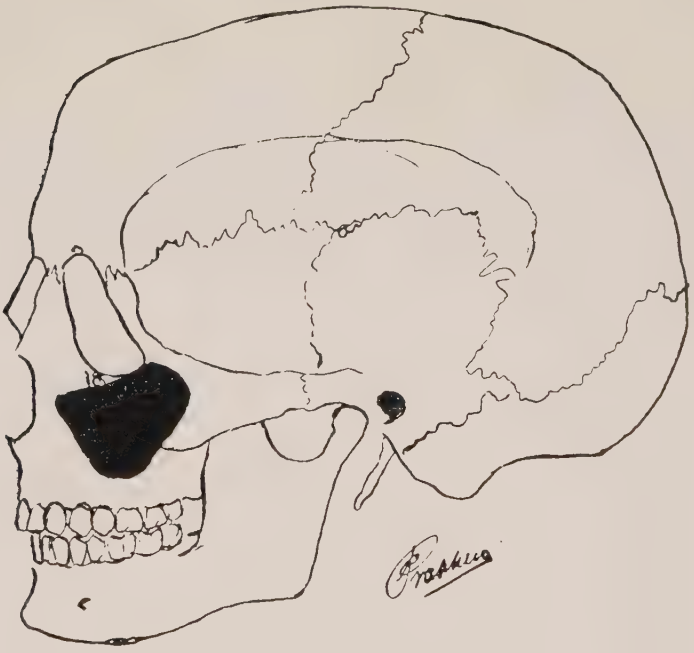


Abb. 3b. Saggitale Projektion der Ausdehnung der Kieferhöhle beim Menschen.

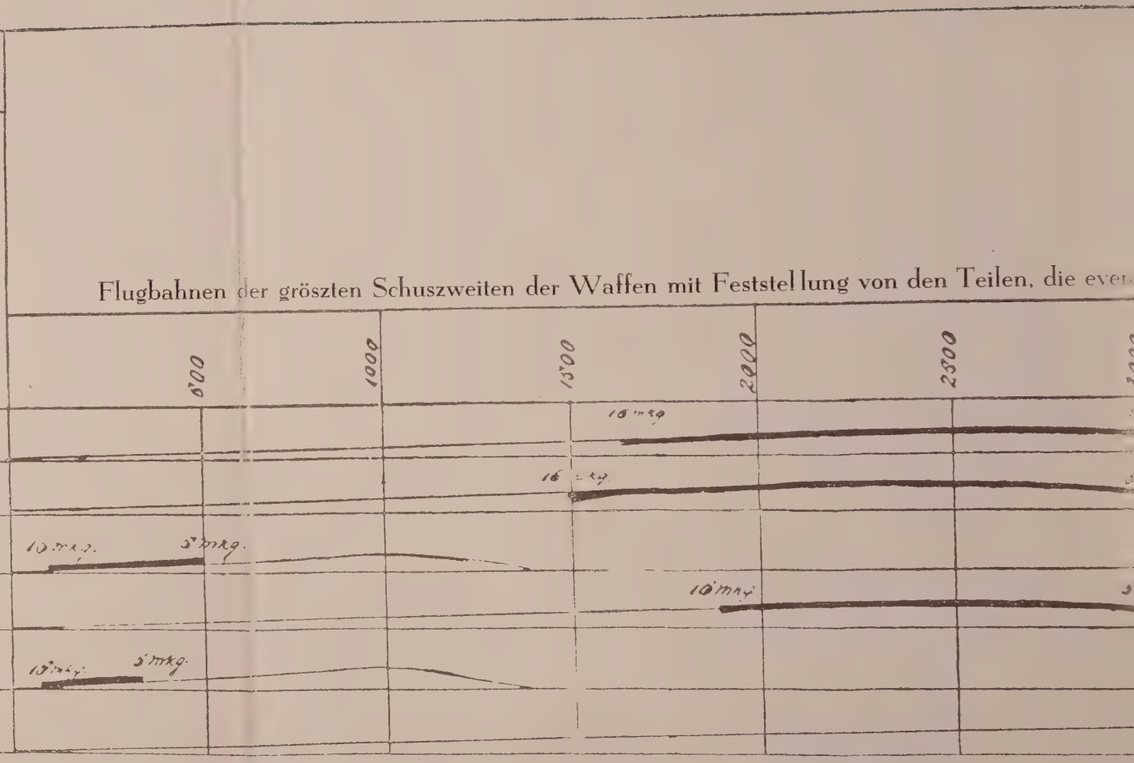
neuere Versuchsergebnisse für Kaliber zwischen 6 und 11 mm gegeben, welche den Mitteilungen der französischen Artillerie widersprechen.

Cranz (34) gibt diese Versuchergebnisse in folgender Zusammenfassung: „Unterhalb eines gewissen Minimums an lebendiger Kraft des Geschosses auf die Querschnittflächeneinheit erhält man blosse

Abb. 3c. Horizontale Projektion der Ausdehnung der Kieferhöhle beim Menschen. (nach eigenem Präparat).

Kontusionen; dieses Minimum ist 2 mkg. auf 1 qcm für den Menschen. Die zerstörende Wirkung der Geschosse im Bereiche der Knochen ist von der Gesamtenergie abhängig. Um in den Menschenknochen (also auch in die Kieferhöhle) einzudringen, ist eine Auftreffenergie von mindestens 5 mkg. nötig; um ihn sicher zu zertrümmern eine solche von 16 mkg. Diese Auftreffenergie ist gültig für den nackten Menschenkörper, also auch für die Oberkieferpartie, weil das Gesicht fast immer unbekleidet ist. Nach *Däniker* (37) bedarf aber ein Infanteriegeschoss einer Energie von rund 1 mkg., um in die Weichteile des Menschen einzudringen. Die Wirkung der Geschosse in den Oberkiefer ist ausserdem noch abhängig von eventuellen pathologischen Prozessen, die die Kieferhöhle im Momente der Verwundung in Mitleidenschaft gezogen haben. So wird als Hydrops Antri Highmori eine Sekretansammlung in der Kieferhöhle beschrieben, die beim Verschluss des Ostium maxillare durch die seröse Sekretstauung der Schleimdrüsen entstehen kann. Auch können natürlich Schnupfen, Antrumempyem, Pyosinus der Kieferhöhle, wobei ein osteomyelitischer Herd, ein subperiostaler Abszess oder eine vereiterte Zyste ihren Inhalt in das Antrum ergiessen und grosse Wurzelzysten, die das Antrum fast völlig ausfüllen können, in Betracht kommen. Leidet der Verwundete im Augenblick seiner Verletzung an einer der oben erwähnten Krankheiten, so tritt eine scheinbare Explosivwirkung auf (Dum-Dumwirkung), die man schon lange beim Eindringen der neueren Infanteriegeschosse in flüssige und halbflüssige Organe beobachtet hat (*Lexer* 104). Wenn ein Infanteriegeschoss mit grosser Geschwindigkeit in einen Körper eindringt, dessen Teile sich leicht gegeneinander verschieben lassen, z.B. Hydrops Antri Highmori, so ist die Wirkung auf den Körper eine

I.		II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.
WAFFE		Munition	Kaliber (m.m.)	Länge des Projektils (m.m.)	Geschossgewicht in Gramm (P.)	Anfangsgeschwindigkeit in m/sec (= V.))	Mündungsenergie in m.kg.	Entfernung worauf nach Berechnung die Geschossenergie ungefähr 16 m.kg. beträgt.	Auftreffgeschwindigkeit bei 16 m.kg. in m/sec.	Entfernung worauf nach Berechnung die Geschossenergie ungefähr 5 m.kg. beträgt	Auftreffgeschwindigkeit bei 5 m.kg. in m/sec.
1.	Gewehr	S.No. 1	6.5	31.1	10.15	723	270	1700	175	± 3000	98
2.	Karabiner	S.No. 1	6.5	31.1	10.15	670	230	1600	175	± 3000	98
3.	Revolver	S.No. 5	9.4	18.5	12.20	180	20	85	160	± 500	90
4.	Vickers Maschinengewehr . . .	S.No. 17 (spitzgeschosz)	7.7	32.7	11.20	700	280	1900	167	± 3000	93
5.	Pistole	S.No. 21	9	11.6	6.—	250	19	40	230	± 300	128
6.	Schwarzlose Maschinengewehr .	S.No. 23 (spitzgeschosz)	7.9	35	12.75	780	390	3900	157	± 5000	88

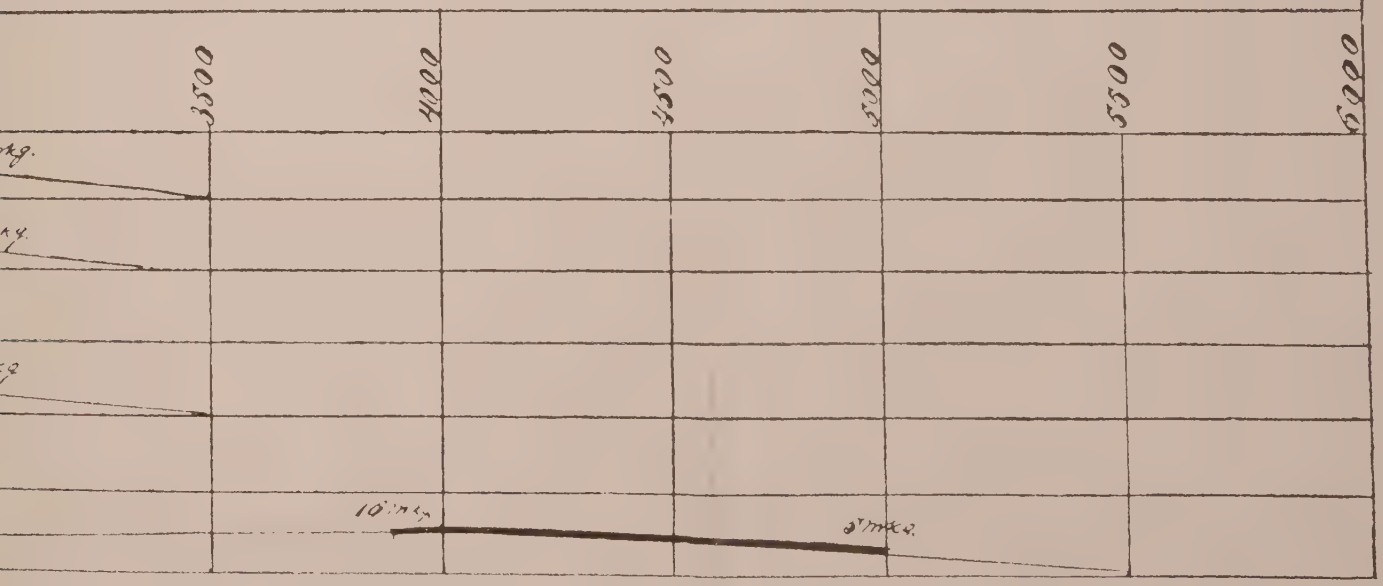


Tab. II. Diese Tabelle ist zusammengestellt unter Berücksichtigung der niederländischen Armeewaffen unter Berechnung des Luftwiderstandes. Im luftleeren Raume wirkt der Luftwiderstand dauernd verzögernd so dass die Schussweite verkürzt wird und die Flugbahn stärker gekrümmt ist als im luftleeren Raum. Die theoretische Flugbahngestalt (Parabel) wird hierdurch umgeändert in die sogenannte ballistische K Raum beträgt beispielsweise für das Infanteriegewehr 535 %.

v = velocitas = Geschossgeschwindigkeit im m/s.

g = gravitidas = Erdb

ell Kieferhöhlenperforationen hervorrufen können bei senkrechten Auftreffen



f die Geschossbewegung ein (bei leichten Geschossen und grosser V_0 ausserordentlich stark),
e. Der Unterschied zwischen der tatsächlichen Schussweite und derjenigen im luftleeren
hleunigung = 9.81 m/s. p = pondus = Geschossgewicht in Gramm.

ähnliche, als wenn innerhalb des Körpers eine Sprengladung sich befunden hätte und zur Entzündung gebracht worden wäre (*Cranz* 35).

Von den verschiedenen Theorien zur Erklärung dieser Erscheinung kommen hier, soweit ihre Richtigkeit festgestellt worden ist, folgende in Betracht:

1. Die Stauchung des Geschosses.

Indem das Geschoss sich am Vorderende abplattet, bewegen sich Teile des Geschosses seitwärts. Dadurch erhalten die angrenzenden Körperteile (Knochensplitter, Zähne u.s.w.) Geschwindigkeiten nach der Seite. Dieser Umstand ist ohne Zweifel von Einfluss. Ein Geschoss staucht sich denn auch beim Eindringen in feuchtem Ton viel leichter als in normalem. Diese Ursache kann aber nicht die hauptsächlichste sein, weil auch ohne Stauchnung eine kräftige Explosionswirkung auftreten kann.

2. Die Druckwellentheorie von *Reger* (144) 1884.

Wenn das Geschoss mit grosser Geschwindigkeit in die mit Flüssigkeit gefüllte Kieferhöhle eindringt, so wird auf diese Flüssigkeit ein Stoss ausgeübt. Eine longitudinale Schallwelle, bestehend aus mehreren auf einander folgenden Verdichtungen und Verdünnungen der Flüssigkeit, pflanzt sich nach allen Seiten fort (die Geschwindigkeit des Schalls im Wasser ist 1435 m/sec.). Zur Bekräftigung dieser Theorie wird u.a. auf die Analogie einer kräftig tönenden Flüssigkeitssäule hingewiesen, deren Oberflächenteile als Tropfen fortfliegen (*Gagniard-Latour* 23 und *Dvorak* 45). Die Hauptursachen sind mit diesen Theorien genannt worden; wohl kann aber zur Erklärung der zerreissenden Wirkung des Geschosses im menschlichen Körper durch verschiedene andere Theorien etwas beigetragen werden.

3. So sollen durch die Pendelungen des

Geschosses die Gewebsteile nach der Seite geschleudert werden.

4. Durch die hohe Temperatur, die das Geschoss annimmt, soll die Flüssigkeit der erkrankten Kieferhöhle unter Umständen zum Verdampfen gebracht werden können.

5. Durch den Druck von Luftmassen, die etwa vom Geschoss in den Körper hineingerissen werden, soll eine Explosivwirkung hervorgerufen werden. *E. Mach* (109) hat aber den Luftdruck im verschiedener Entfernung um das Geschoss gemessen und sehr gering gefunden.

6. Eine weitere Erklärung für die zerreissende Wirkung des Geschosses glaubt man durch den sogenannten hydraulischen Druck gefunden zu haben. Auf Grunddes *Pascal*'schen Gesetzes von der Fortpflanzung eines Druckes nach allen Seiten innerhalb einer Flüssigkeit, würde sich dann in einfacher Weise die auffallende Tatache erklären, dass die Flüssigkeit nicht nur in der Schussrichtung, sondern auch durch die Einschussöffnung mit Gewalt austritt. Dieser Erklärungsweise steht aber entgegen, dass, da die Flüssigkeit sehr wenig zusammendruckbar ist, ein kleiner Riss oder eine kleine Oeffnung (z.B. Ostium max.) genügt, um den gesteigerten Innendruck sofort auf den gewöhnlichen Atmosphärendruck herabsinken zu lassen.

7. Auch der Viskosität misst man eine gewisse Bedeutung zu. Das Geschoss zieht nämlich die nächstliegenden Flüssigkeitsschichten gewissermassen nach sich, diese die angrenzende Flüssigkeitsschicht u.s.w. bis schliesslich die ganze Flüssigkeit von der Bewegung ergriffen ist. Versuche mit Leim, Pech und Blei haben aber gelehrt, dass auch diese Ursache nicht ausschlaggebend sein kann.

Die scheinbare Explosivwirkung eines Infanteriegeschosses tritt auch auf, wenn die Kieferhöhle ohne dass sie erkrankt ist, durch einen sog. Querschläger verletzt wird. Diese Projektile haben auf ihrer Bahn irgend einen Widerstand getroffen, z. B. einen Zweig oder sogar ein Blatt. Auch kann ein Querschläger entstehen durch das Ricochettieren des Projektils beim schiefen Einschuss, wenn nur der Einschuss unter kleinem Winkel gegen die Zieloberfläche erfolgt (Untersuchungen von *Von Chrismar* 29). Die grösseren Metallslinter, die entstehen, wen der Mantel einer Granate oder eines Schrapnells selbst krepiert, rufen meistens derartige Verletzungen der Oberkiefer hervor, dass an einen plastischen Verschluss in diesen Fällen kaum zu denken ist. Die Häufigkeit der Kieferverletzungen ist nicht nur die Folge eines nahen Grabenkrieges, wobei gewöhnlich nur bestimmte Körperpartien dem Feinde ausgesetzt sind, sondern auch der Vervollkommnung der modernen technischen Hilfsmittel. Diese machen die Feuerwaffen auf grosse Entfernung wirksam, erstens durch die grosse Tragweite, zweitens durch die grosse Zahl von Kugeln (Schrapnell, Maschinengewehrfeuer) und drittens durch die modernen optischen Hilfsmittel, die es ermöglichen auf grosse Entfernungen und bei Nacht und Dämmerung noch genau zu zielen (Zielfernrohre mit Distanztrommeln, Leuchtkugeln u.s.w.).

Im allgemeinen wird die Zahl der Steckschüsse in der Kieferhöhle durch diese Umstände sehr zunehmen, weil die Geschosse mit ziemlich kleiner Geschwindigkeit am Ziel auftreffen (Tab. II und Abb 2).

Beim Auftreffen irgend eines Geschosses am lebendigen Ziel ist weiterhin noch der Auftriffwinkel zu berücksichtigen. Selbstverständlich wird ein Geschoss nur sehr selten vollständig senkrecht auf

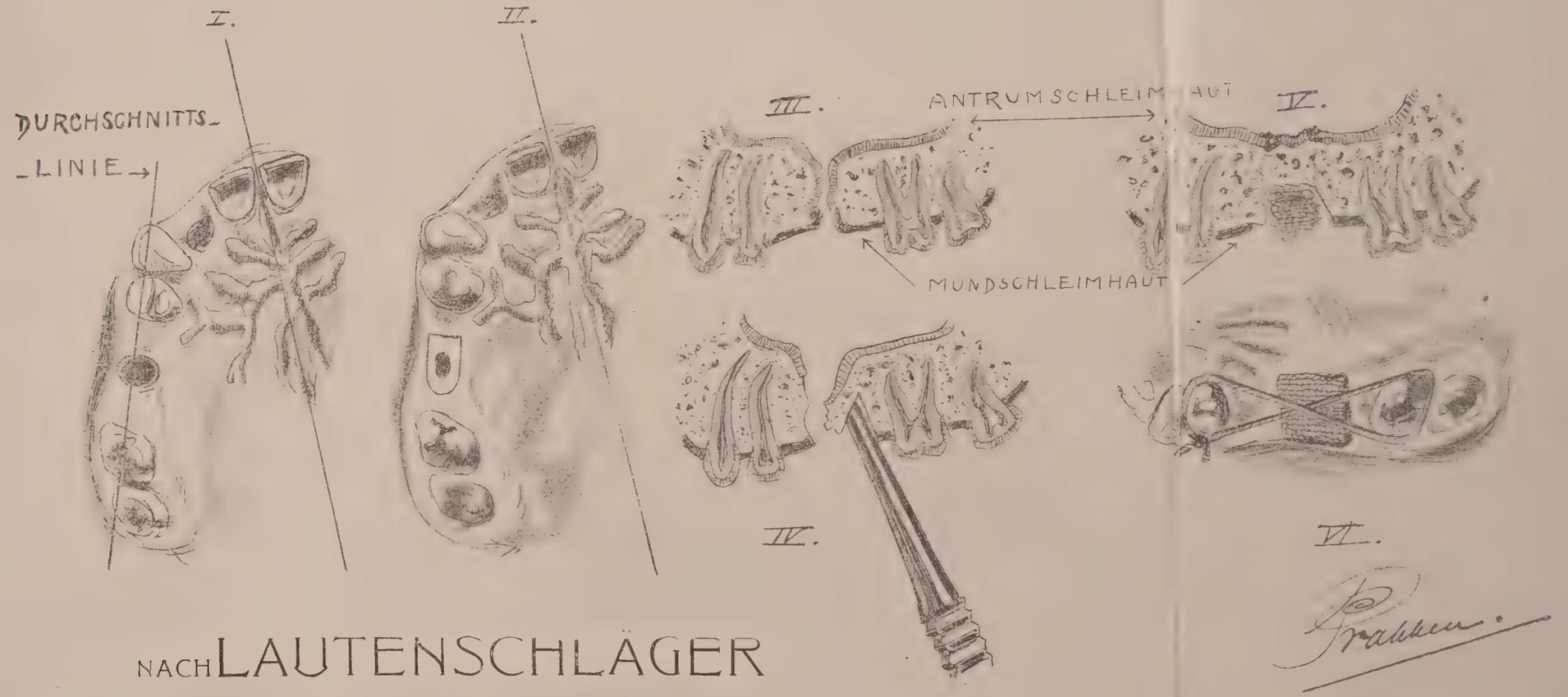

I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
DURCHSCHNITTS-
-LINIE→
ANTRUMSCHLEIMHAUT
MUNDSCHLEIMHAUT
NACH LAUTENSCHLÄGER

Abb. 4.

Laborierungs-Nr.	Patrone/Kal.	Ladung	Geschossgewicht	Lauflänge	Fluggeschwindigkeit in m/s				Auftreffenergie in mkg				Flugbahnerhebung über die Visierlinie bei * m Fleckschuss			Gasdruck at	Laborierungs-Nr.
		g	g	mm	V_0	$V_{12,5}$	V_{50}	V_{100}	E_0	$E_{12,5}$	E_{50}	E_{100}	25 m	50 m	100 m		
300	**6,35 mm**	0,078	3,25	80	230	225	212	196	8,8	8,4	7,4	6,4	+ 5,9 + 19,2	* + 26,9	— 54,0 *	1050	300
301	**7,65 mm**	0,165	4,8	88	297	290	273	252	21,2	20,2	17,8	15,2	+ 3,1 + 11,1	* + 15,8	— 31,5 *	1650	301
302	**9 mm kurz**	0,20	6,0	88	265	260	246	228	21,5	20,7	18,5	15,9	+ 4,0 + 14,0	* + 19,6	— 39,5 *	1200	302
303	**Mauser 7,63 mm**	0,52	5,5	140	437	420	376	333	53,5	49,4	39,6	31,1	+ 1,1 + 5,0	* + 7,9	— 16,0 *	2450	303
304	**Parabellum 7,65 mm** . . .	0,36	6,0	102	358	350	330	305	39,2	37,5	33,3	28,5	+ 1,4 + 5,9	* + 10,5	— 21,0 *	2400	304
305	**Parabellum 9 mm**	0,36	8,0	102	327	320	303	284	43,6	41,8	37,4	32,8	+ 2,3 + 8,6	* + 12,6	— 25,0 *	2200	305
306	**Bergmann (Bayard) 9 mm**	0,40	8,35	150	343	335	315	296	50,1	47,8	42,2	37,3	+ 2,0 + 7,9	* + 11,6	— 23,5 *	2400	306

Tab. III. Fluggeschwindigkeit und Auftreffenergie einiger modernen Faustfeuerwaffen.

Bemerkungen: *Zu 300-302:* Entsprechend den Original-Browning-Patronen zu allen deutschen und fremdländischen Selbstlade-Taschenpistolen Kal. 6,35 mm, 7,65 mm und 9 mm kurz passend. In Amerika werden diese Patronen als .25 Automatic, .32 Automatic und .380 Automatic bezeichnet.

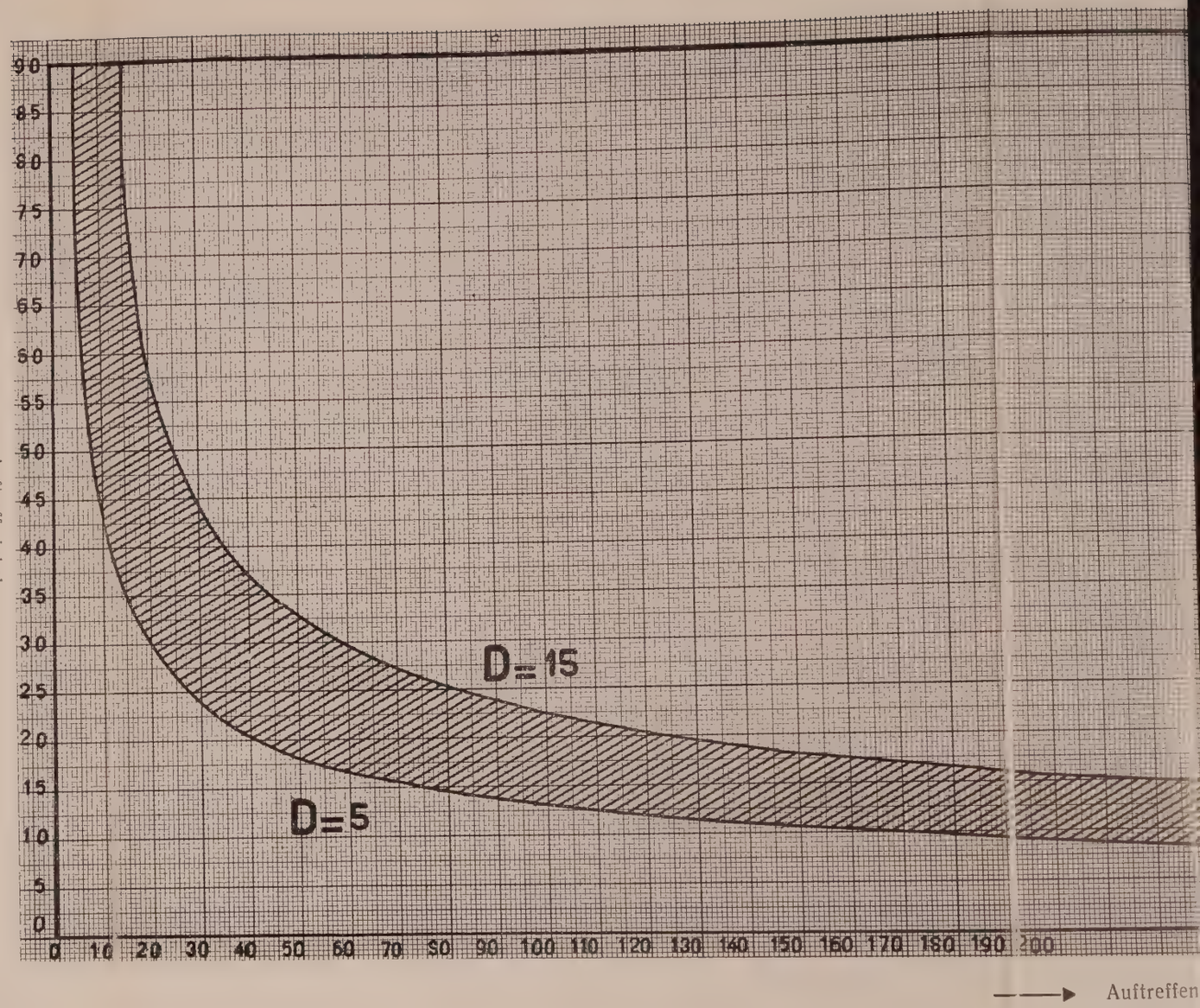
Zu 303: Auslandbezeichnung auch .30 Mauser.

Zu 304: Auslandbezeichnung .30 Luger oder 7,65 mm Luger.

Zu 305: Auslandbezeichnung 9 mm Luger.

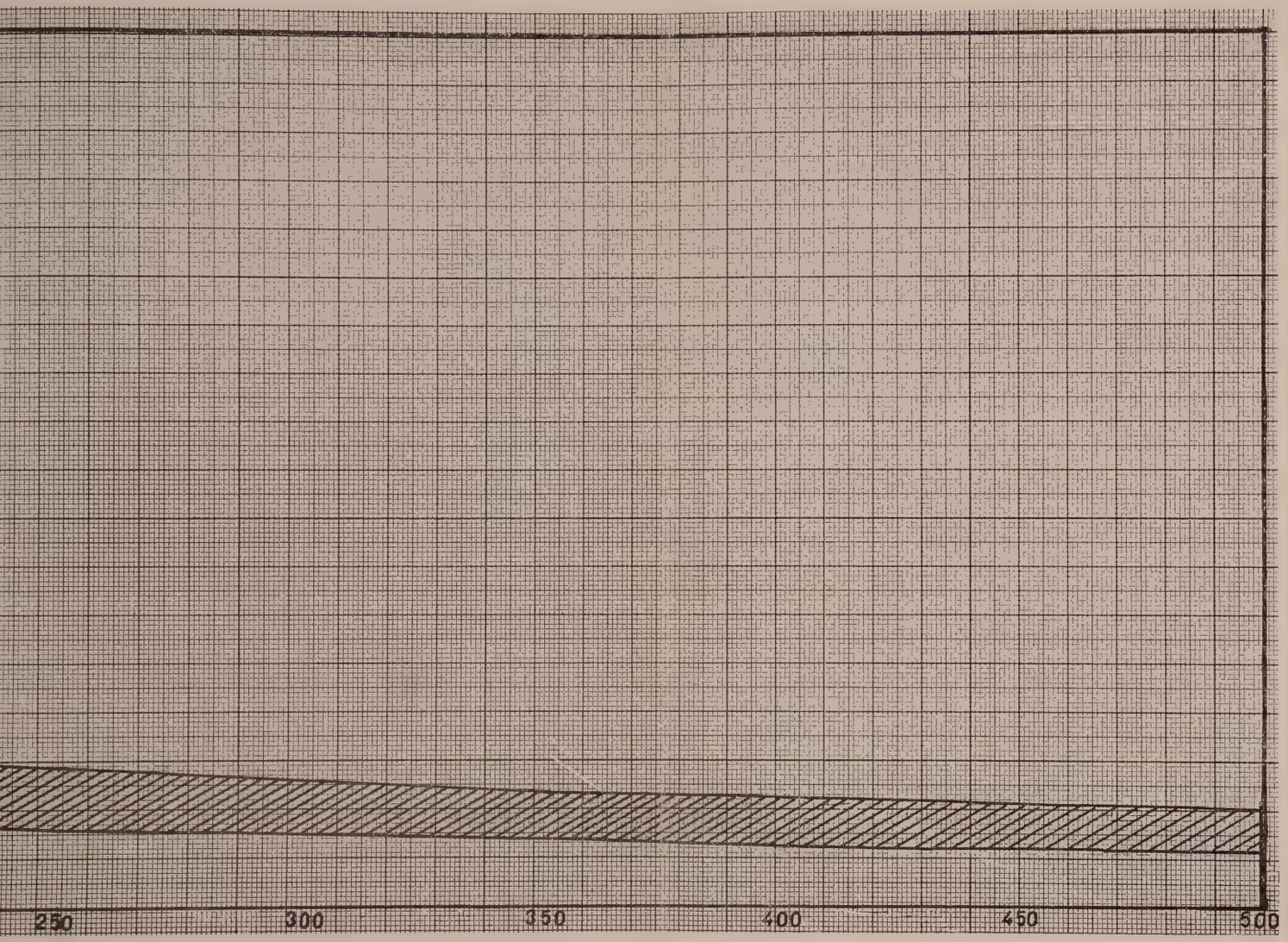
Allgemeines: Aufrundung der V-Werte auf volle Zahlen ist auch hier und im folgenden beibehalten. Die genaueren Werte werden durch kurvenmässige Darstellung ohne weiteres ersichtlich.

irgend ein Ziel auftreffen. Ebenfalls ist es leicht verständlich, dass beim schiefen Auftreffen des Geschosses nicht die totale Geschossenergie für das Eindringen und Durchschlagen des Zieles in Betracht kommt. Beim Auftreffen wird in solchen Fällen die Gesamtenergie des Projektils in zwei Komponenten zerlegt. Eine dieser Komponenten ist senkrecht zur Körperfläche gerichtet, und da nur diese Komponente für das Durchschlagen des Zieles in Betracht kommt, hat man sie Nutzkomponente genannt. Die andere verläuft dagegen längs der Auftrefffläche des Körpers. Meistens wird diese Komponente Ablenkungskomponente genannt. Für das Durchschlagen der Körperpartie ist nur die Nutzkomponente von Bedeutung. Die absolute Durchschlagkraft ist aber nicht immer ganz gleich der Nutzkomponente; das Verhältnis der Nutzkomponente zur Ablenkungskomponente spielt hierbei auch eine Rolle. Zur Bestimmung dieses Verhältnisses ist die Natur der beiden Medien massgebend, zwischen denen der Geschossübertritt stattfindet. Um die Nutzkomponente zu berechnen, hat man, wie Versuche ergeben haben, die Auftreffenergie mit dem $\sin^2$ des Auftreffwinkels zu multiplizieren (*Däniker* 37); z.B. wenn die Auftreffenergie eines Infanteriegeschosses auf etwa 3000 m. Entfernung 5 mkg. beträgt, also genügt, um in die Kieferhöhle einzudringen, und der Auftreffwinkel 60° beträgt, so ist die Durchschlagkraft des Projektils $\sin^2 60 =$ ca. $\frac{3}{4} \times 5$ mkg $= 3.75$ mkg. In diesem Falle wird die Kieferhöhle also nicht eröffnet.



Tab. IV.

Die Kurven geben an welche Auftreffwinkel a gehören zu den Auftre
Das schraffierte Gebiet gibt an, welche Auftreffenergien und Auftre



ie, E in mkg

nergien E, wenn die Durchschlagenergie D gleich 5, beziehungsweise 15 mkg ist.
vinkel von Projektiele für die Eröffnung der Kieferhöhle in Betracht kommen.

D = 5

	E = 5	5,5	6	7	8	9
$\sin^2 a = \frac{D}{E}$ =	1	0,9091	0,8383	0,7142	0,6250	0,5556
sin a =	1	0,953	0,915	0,846	0,790	0,746
a =	90°	72°,5	66°,2	57°,8	52°,2	48°,2

	10	12½	15	20	30	40
	0,5	0,4	0,3333	0,25	0,1667	0,125
	0,707	0,5324	0,577	0,5	0,408	0,353
	45°	39°,2	35°,2	30°	24°,1	20°,7

	50	75	100	150	200	250
	0,1	0,0366	0,5	0,333	0,025	0,02
	0,316	0,258	0,224	0,182	0,158	0,141
	18°,4	15°	13	10°,5	9°,1	8°,1

300	350	400	450	500	
0,0167	0,0143	0,0125	0,0111	0,01	
0,129	0,120	0,112	0,1059	0,1	
7°,4	6°,9	6°,4	6°	5°,7	

D = 15

	E = 15	16	17½	20	22½	25
$\sin^2 a = \frac{D}{E}$ =	1	0,9375	0,857	0,75	0,667	0,6
sin a =	1	0,968	0,925	0,866	0,817	0,7746
a =	90°	75°,5	67°,7	60°	54°,8	50°,8

	30	35	40	50	60	75
	0,5	0,4286	0,375	0,3	0,25	0,2
	0,707	0,655	0,612	0,548	0,5	0,447
	45°	40°,9	37°,7	33°,2	30°	26°,5

	100	150	200	250	300	350
	0,15	0,1	0,075	0,06	0,05	0,043
	0,387	0,316	0,274	0,245	0,224	0,2074
	22°,8	18°,4	15°,9	14°,2	13°	11°,8

400	450	500	
0,0375	0,0333	0,03	
0,194	0,1825	0,173	
11°,2	10°,5	10°	

Die Diagnose von Fremdkörpern in der Kieferhöhle.

Fremdkörper können in die Kieferhöhle gelangen durch Schussverletzungen, Traumen der verschiedensten Art und operative Massnahmen. Die Diagnose metallischer Fremdkörper macht röntgenologisch wenig Schwierigkeiten. Die zweckdienstlichste Art der Röntgenfotografie für die Verletzungen der Kiefer ist stets die extraorale Plattenaufnahme. Sie gibt ein Gesamtbild des Schädels und fördert auf diese Weise Veränderungen jeder Art am Knochenskelett gleichzeitig zu Tage. Noch besser sind, wenn durchführbar, die stereoskopischen Röntgenaufnahmen. Sie geben das aufgenommene Gebiet plastisch wieder und zeigen daher die gesamten anatomischen Verhältnisse rekonstruiert vor. Stereoskopische Röntgenaufnahmen sind deshalb besonders wertvoll für die Lagebestimmung von Fremdkörpern (Geschoss, indirektes Geschoss, Sequester), im Kiefer und seiner Umgebung.

Es sei hingewiesen auf die besonderen Hilfsmittel und Verfahren, welche *Cieszynski* (30) in vorbildlicher Weise für die exakte Röntgenuntersuchung der Kiefer in der Kriegschirurgie angegeben hat. Für diesen Zweck hat *Cieszynski* erstens eine Orientierungstafel, zweitens ein Diagramm zur Einstellung des Hauptstrahles und drittens eine Einstellkappe für das Diagramm auf dem Kopfe des Verletzten angegeben. In der Orientierungstafel sind in drei nebeneinanderlaufenden Rubriken je sechs typische Zeichnungen

gegeben. Wenn man auf Grund des klinischen Befundes aus den Uebersichtsbildern der ersten Rubrik das passendste ausgewählt hat, gibt es auf der Röntgenplatte die gewünschte Kieferpartie ohne den störenden Schatten der Wirbelsäule oder der anderen Kieferseite. Ist das typische Bild gefunden, so zeigt uns das danebenstehende Bild (also der zweiten Rubrik) die Lagerung des Kopfes und Einstellung des Diagramms mit der Lage der Platte zum Aufnahmetisch und der Hauptstrahlrichtung an. Das dazu gehörige Bild in der dritten Rubrik belehrt uns schliesslich, wie das Gesicht der Platte aufliegen soll und wie gross der Winkel für den Hauptstrahl zu nehmen ist (dieser schräge Einfall des Hauptstrahles etwas schräg von unten etwas schräg von der Seite, sichert eine vorteilhafte Uebersicht des Bildes und eine Korrektur der Schattenlänge der Zähne).

Das zweite Hilfsmittel *Cieszynski's*, das Diagramm, gibt in der gleichen Farbe von der rechten Kieferseite die auf dem Bilde ungedeckt erscheinende Kiefergegend und zugleich die erforderliche Plattenlage nebst Richtung des Hauptstrahles an (Molarengegend blau, Prämolaren- und Eckzahngegend rot, Schneidezähnegegend gelb). Um die gleichen Verhältnisse für die linke Seite zu erhalten, wird die Zeichnung kopiert. Das Spiegelbild, d.i. die Unterseite, gibt dann das Diagramm für die linke Seite an. Das Diagramm wird jetzt auf der Einstellkappe befestigt und zwar so, dass ihr diejenige Seite aufliegt, rechts oder links, welche geröntgt werden soll.

Von amerikanischer Seite ist noch eine röntgendiagnostische Methode zur Lagebestimmung von Fremdkörpern und pathologischen Prozessen der Kiefer von *Skandalow* (162), gefunden worden. Bei dieser Methode wird ein Gitter von feiner

Metallgaze in einer bei den Patienten hergestellten Basisplatte angebracht. Wenn später die Operation vorgenommen wird, wird zuerst diese Gitterplatte in den Mund gebracht und die Stelle angezeichnet, wo man die operative Oeffnung schaffen soll.

Über die Entwicklung der Ansichten in Bezug auf den Verschluss der Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen.

Bei dem Vorhandensein von Verbindungen zwischen Mundhöhle und Kieferhöhle gibt es immer Schwierigkeiten, die hauptsächlich darin bestehen, dass Speisen und Getränke in die Kieferhöhle und so in die Nasenhöhle gelangen. Auch die Sprache wird beeinträchtigt durch das Auftreten des sogenannten offenen Näselns (Rhinolalia aperta). Die Diagnose der Rhinolalia aperta macht bei ausgesprochenen Formen kaum irgendwelche Schwierigkeiten. Die A - I - Probe von *Gutzmann* (60) lässt diese beiden Vokale mehrmals hintereinander aussprechen, und wenn man keinen Klangwechsel hört, so ist auch kein offenes Näseln nachweisbar. Eine weitere unangenehme Folge der Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen ist eine Erschwerung der Saugfunktion. Dass man, um diese mannigfaltigen Beschwerden zu beseitigen, schon seit langem versucht hat, die Antrum-Mundhöhleöffnungen zu schliessen, ist leicht verständlich. Im Anfang hat man die Oeffnungen mit einer Kautschukplatte geschlossen und zwar mit einer Art Obturator. Dieser Apparat war so eingerichtet, dass der Teil, der als Verschluss diente, aus weichbleibenden Kautschuk hergestellt war und bis zu einem gewissen Grade in die Oeffnung hineinragte um einen guten Verschluss zustande zu bringen. Der übrige Teil des Apparates bestand aus einer Gaumenplatte, die auf sehr ver-

schiedene Weise fixiert sein konnte (wie z.B. durch Klammern u.s.w.). Fehlte das Gebiss ganz oder zum Teil, so kombinierte man einfach den Obturator mit einer vollen oder partiellen Prothese. Die Nachteile dieser Schliessungsmethode sind erklärlich, weil sie einerseits dieselben Verdriesslichkeiten mitbringt, die wir von der Prothese her kennen und andererseits einen durchaus unhygienischen Verschluss schafft, wodurch die unterliegende Schleimhaut gereizt wird, besonders wenn der Patient die notwendige Mundpflege vernachlässigt. Natürlich hatte man schon lange eingesehen, dass ein chirurgischer Verschluss grosse Vorteile bringen würde. Anfänglich waren aber die Fälle, wo man eine Operation für geeignet hielt, an Zahl ausserordentlich gering. Man war nämlich nur fähig, ganz kleine Oeffnungen zu verschliessen, indem man die angrenzende Schleimhautpartie lospräparierte und vernähte. Versuchte man solches mit grösseren Defekten, so war kein Material da, oder die Naht wurde so angespannt, dass sie wieder losreissen musste. Die Schwierigkeiten des Materialmangels glaubte man beseitigen zu können dadurch, dass man den unterliegenden Knochen opferte, wodurch man Raum und ausreichende Schleimhautlappen gewann (*Zange* 176).

Auch noch auf eine andere Weise versuchte man die Aufgabe zu lösen. Nach der Methode von *Lautenschläger* (90) wird ein Teil des Alveolarknochens mit dem Meissel eingekeilt und hierdurch ein fester Abschluss zur Kieferhöhle gebildet. Hierbei hofft man auf eine Reorganisation der eingeheilten Knochenbrücke und überlässt die offene Wunde der Granulation.

Erst später ist man angefangen, einen Lappen zu bilden, wobei das Material aus der Nachbarschaft gewonnen wurde.

Hiermit sind wir zu der eigentlichen plastischen Operation gelangt, die auf chirurgisch-geschichtlichem Gebiete eine lange Reihe von Entwicklungsstadien durchmachen musste, damit anwendbare Methoden gewonnen wurden, deren wir uns heutzutage zu bedienen pflegen. Schon vor Jahrtausenden hat die chirurgische Kunst in der plastische Deckung von Defekten eine ihrer vornehmsten und lohnendsten Aufgaben erblickt. Die Geschichte der plastischen Operationen ist denn auch reich an den verschiedensten Verfahren und Versuchen um die natürlichen Formen zerstörter Körperteile wiederherzustellen, soweit es Menschenhand vermag. Es ist unmöglich, über alle einzelnen Arten der Plastik, wie sie die jeweiligen Verhältnisse am Kranken und das Können des Chirurgen gezeitigt haben,zu berichten. Es gibt aber in der zahlosen Reihe von Erfindungen, Nachahmungen und Aenderungen der mannigfaltigsten Verfahren einzelne Grundzüge die immerhin zurückweisen auf einzelne Haupttypen, sodass man in ihnen die Wege erkennt, welche die plastische Chirurgie bis heute gegangen ist.

Diese Haupttypen der plastischen Operationen sind:

I. Die Heranziehung der beweglich gemachten Defekträndер, wenn nötig mit Hilfe von seitlichen Einschnitten und Entspannungsschnitten (sogenannte Methode von *Celsus* 27).

II. Die Deckung eines Defektes durch einen aus der Nachbarschaft gewonnenen Lappen.

a. Die seitliche Verschiebung eines Lappens aus unmittelbarer Nähe. Diese Methode ist von *Dieffenbach* (37) erdacht und von ihm im Jahre 1834 zum ersten Male ausgeführt worden.

b. Die Drehung des Lappens aus unmittelbarer Nähe. Diese Methode entspricht dem Verfahren der

alten Inder. Erst im Jahre 1816 ist diese sogenannte indische Methode durch die Schrift des Engländers *Carpue* (26) bekannt worden. Nachdem schon *Von Graefe* (57) einige Verbesserungen angewendet hatte, haben *Dieffenbach* (42) und *Von Langenbeck* (84) diese Methode bedeutend vervollkommnt. Die Form des Lappens entspricht im allgemeinen der Form des Defektes. Die durch die Lappenbildung entstandene Wunde kann durch Heranziehung ihrer Ränder bedeutend verkleinert oder durch andere Verfahren geschlossen werden. Einer der Lappenschnitte muss bis an den Defekt reichen, weil dadurch einmal der Lappen beweglicher wird, und dann der Stiel auf eine Wundfläche zu liegen kommt und nicht das eine Strecke weit stehengebliebene Epithel zu überbrücken braucht. Es gibt allerdings mehere Methoden, wie das Umklappen eines Lappens aus unmittelbarer Nähe, wo z.B. eine nach innen gewendete Hautfläche einen Schleimhautdefekt ersetzt, oder die Deckung eines Defektes durch gestielte und ungestielte Lappen von entfernten Körperstellen; diese Methoden aber kommen bei der Bearbeitung dieses Themas nicht in Betracht.

Naturgemäss haben die Grundregeln für plastische Operationen im Laufe der Zeiten ebenso manche durchgreifende Wandlungen erfahren müssen. Als Hauptregel gilt wohl, möglichtst aseptisch zu operieren und eine Nachblutung zu vermeiden, damit die Wundheilung nicht durch Blutgerinnsel und Eiterung gestört wird.

Ebenso wichtig ist aber auch die Sorge für die Ernährungsverhältnisse der verlagerten Schleimhautlappen. Den Stiel bildet man bei grösseren Lappen gerne etwas dicker, da er die Gefässe enthalten soll. Damit diese wichtige Bedingung erfüllt werden kann, lässt man die Richtung des ganzen Lappens dem

Verlaufe der zuführenden Gefässe, z.B. der Art. palatina, entsprechen (*Von Langenbeck* 84). Wohl muss bei allen Lappen, welche durch Drehung den Defekt decken sollen, der Stiel etwas schmäler gebildet werden, aber niemals darf er weniger als die Hälfte der grössten Breite des Lappens betragen (*Lexer* 103). Wenn der Stiel nicht beweglich genug ist zur Drehung des Lappens und Deckung des Defektes, so muss man den blind endenden, d.h. nicht in den Defekt mündenden Schnitt, etwas nach aussen führen. Mit Rücksicht auf die Ernährungsverhältnisse darf man aber niemals den Lappenstiel einkerben.

Obwohl die Form des Lappens ungefähr der Gestalt des Defektes entsprechen soll, muss man ihn aber stets etwas länger und breiter machen als der Defekt ist, weil wegen des Zusammenschrumpfens der gelösten Schleimhaut zu kleine Lappen entstehen, welche nur unter Spannung zu vernähen sind. Auch ist in Bezug auf die Form des Lappens darauf zu achten, dass lang auslaufende Spitzen wegen der Gefahr der Nekrose zu vermeiden sind (*Von Langenbeck* 84).

Es ist festgestellt worden, dass eine leichte Entzündung, die infolge der Unmöglichkeit des aseptischen Operierens in der Mundhöhle hinzutreten kann, dem Anheilen des gestielten Lappens nicht schadet (*Lexer* 103). Man kann in diesem Fall durch frühzeitiges Entfernen der Fäden aus eiternden Stichkanälen und durch geringes Oeffnen der Nahtspalte, wo sich etwas Exsudat angesammelt hat, der Ausbreitung einer Eiterung schnell vorbeugen. Wenn sehr lange Lappen gebildet werden müssen, so ist es empfehlenswert, zuerst das Lappenende und später, nach einigen Tagen, den ganzen Stiel zu bilden.

Ob die Schliessung einer durch Schussverletzungen entstandenen Antrum-Mundhöhleverbindung durch

Operation gelingt, ist vor allen Dingen von der Lage der Fistel abhängig. Früher ist schon erwähnt worden, dass eine Kieferhöhle-Mundhöhleverbindung desto schwieriger zu beseitigen ist, je näher sie an den Alveolarfortsatz rückt.

Weiter muss bei den plastisch-operativen Verfahren berücksichtigt werden, dass bei Schussverletzungen der Knochendefekt immer bedeutend grösser ist als die Verbindungsöffnung selbst. *Helbing* (55) hält aus diesem Grunde plastische Methoden mittels eines gestielten Lappens für nicht sehr aussichtsreich, weil auch noch als ungünstiges Moment hinzukommt, dass die Umgebung der Oeffnung meistens vernarbt ist. Bei den Kriegsverletzungen stellen die plastischen Operationen zur Deckung von Weichteilsubstanzverlusten der Mundschleimhaut uns auch wieder vor andere Aufgaben als in Friedeszeiten, wo es sich gewöhnlich um Ausschneidung von Tumoren, ulzerösen Prozessen und Komplikationen beim Extrahieren oder bei Zystenoperationen handelt. Doch sieht man oft auch kleinere, durch Kriegsbeschädigungen hervorgerufene Defekte, die in der Regel nach den Grundsätzen und typischen plastischen Operationen, die im Laufe der Zeit als massgebend anerkannt worden sind, gedeckt werden können (*Misch-Rumpel* 118). Aber andererseits bringen natürlich die Schussverletzungen so mannigfaltige, verschieden gestaltete Defekte zustande, dass der Zahnarzt meist verschiedene Operationsmethoden kombinieren oder häufig neue Operationswege finden muss, um zu befriedigendem Ziele zu gelangen.

Die Antrumoperationen zur Beseitigung der chronischen Antritis und zur Entfernung von Fremdkörpern.

a. DIE COWPER'sche Operation.

Will man vom Alveolarfortsatz aus die Kieferhöhle eröffnen, so wird ein kranker Zahn extrahiert, der als dentogene Ursache der Antritis angesehen wird. Gibt es nach der Extraktion keine oder nicht genügend grosse Oeffnung zur Kieferhöhle, so trepaniert oder erweitert man die Alveole des frisch extrahierten Zahnes.

Am zweckmässigsten kommt hierfür die buccale Alveole eines ersten Molaren in Betracht. Muss die Kieferhöhle auf diese Weise geöffnet werden und ist kein kranker Zahn vorhanden, so benutzt man eine etwa vorhandene Zahnlücke. Schmale, hohe Alveolarfortsätze (hoher Gaumen) bilden eine Kontraindikation gegen das *Cowper*'sche *Verfahren* (33), das auch wegen der Varietäten im anatomischen Bau des Antrums und wegen der längeren Behandlungsdauer fast nur noch von historischer Bedeutung ist.

b. DESAULT-KUESTER'sche Operation.

Das Verfahren nach *Desault-Küster* (39) beruht darauf, dass die Kieferhöhle von der Fossa canina her durch Fortnahme ihrer fazialen Wand breit eröffnet wird. Gegen diese breite Eröffnung des Antrums von der fazialen Wand aus wird der Einwand erhoben, dass dies, trotz provisorischen Verschlusses durch eine

Prothese, die von mancher Seite als schädlich bezeichnete Kommunikation mit der Mundhöhle mit sich bringt.

c. LUC-CALDWELL'sche Operation.

Die Operation nach *Luc-Caldwell* (108) besteht darin, dass die Kieferhöhle durch Wegnahme der ganzen vorderen Wand, wie bei dem *Desault-Küster*'schen Verfahren, von der Fossa canina aus breit eröffnet wird. Dann wird ein breiter Zugang nach dem *Von Claoué*'schen Verfahren (31) nach dem unteren Nasengang geschaffen, von dort aus ein Tampon eingeführt, und die Wunde im Munde durch Naht, eventuell durch eine plastische Lappenbildung, verschlossen.

d. DENKER'sche Operation.

Eine weitere sehr bekannte Operationsmethode ist die Radikaloperation nach *Denker* (38). Der Schleimhautschnitt verläuft ganz ähnlich wie bei der bei *Luc Caldwell*, aber er wird über die Mittellinie hinaus nach der anderen Seite um 1-2 cm. verlängert. Hierdurch wird beim Abheben des Schleimhautperiostlappens die Apertura piriformis freigelegt. Der Knochen der lateralen Kieferhöhlenwand wird hierbei nicht nur bis zur guten Uebersicht entfernt, sondern ganz weggenommen bis zur Crista piriformis einschliesslich. Der vordere Teil der medialen Kieferhöhlenwand wird hierbei gleichzeitig entfernt. Dann wird im unteren Nasengang die Schleimhaut von aussen abgelöst und nach Ausräumung der Kieferhöhle, ein grosser Lappen aus dem untern Nasengang in die Kieferhöhle hineingeschlagen. Auch kann nach *Denker* die Schleimhaut des Nasenbodens von der Entfernung des Knochens vorsichtig abgelöst werden.

Der grosse Nachteil der Operation liegt darin, dass in manchen Fällen die betroffene Wangenpartie einfällt. Als weiterer Nachteil dieser Methode ist zu erwähnen, dass später erhebliche Zahnschäden auftreten können.

Bei der *Denker*'schen und *Luc-Caldwell*'schen Operation sind die Dauererfolge ungefähr gleich.

Stellungnahme zu den Operationsmethoden der unteren Mundhöhle-Kieferhöhle-Verbindungen.

a. NACH LAUTENSCHLAEGER.

Das Verfahren *Lautenschlägers* (90) beruht darauf, dass er eine Umschneidung der Fistelöffnung in einem Dreiviertelkreise bis auf den Knochen macht und die Schleimhaut des Fisteltrichters bis auf ein Viertel desselben excidiert. Jetzt wird ein 3-4 mm breites Knochenblatt aus dem Alveolarfortsatze mit dem Meissel eingekeilt. Durch dieses Einkeilen wird ein fester Abschluss zur Kieferhöhle erzielt. Besonders soll man darauf achten, dass diese jetzt gebildete Knochenzunge mit der Schleimhaut des Antrums in Verbindung bleibt. Die so gebildete Knochenbrücke soll nach *Lautenschläger* (90) ein Ossifikationszentrum bilden, das eine günstige Prognose erwarten lässt.

Die offene Wunde wird durch Jodoformgazetamponade verschlossen, eventuell fixiert durch eine Acht-ligatur.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Lautenschläger (90) hat diese Methode bereits an Hunderten von Fällen erfolgreich erprobt. Doch scheint es mir, dass zu dieser Methode kritisch viel zu bemerken ist. Die Durchführung ist nämlich nur in bestimmten Fällen möglich. Wenn die Fistelöffnung zu gross ist, lässt sich diese Methode nicht anwenden.

Auch muss, wenn der Defekt klein ist, ein genügendes und regenerationsfähiges Knochenmaterial vorhanden sein. Ein weiterer Nachteil ist, dass man den Alveolarkamm lokal für einen grossen Teil opfern muss. Die Entfernung grösserer Teile des Alveolarkammes kann mit Rücksicht auf spätere prothetische Erfordernisse nicht als gleichgültig angesehen werden. Dass eine offene Wunde nach der Operation zurückbleibt, ist auch ein grosser Nachteil, da jede Wunde Eiterung, Granulationswucherung, mehr oder weniger starke Narbenbildung und Verzögerung der primären Heilung bedeuten kann. Auch besteht der Zweifel, ob die Knochenbrücke in allen Fällen wohl ein zuverlässiges Ossifikationszentrum bildet. Die Ernährung dieser Brücke ist nämlich äusserst dürftig, so dass die Gefahr einer Nekrose gar nicht auszuschalten ist.

b. NACH ZANGE.

Von *Zange* (183) selbst ist diese Methode beschrieben worden (*Zange*: „Zum plastischen Verschluss von Kieferhöhlen-Mundfisteln"). Die Technik beschreibt er folgendermassen: „Man unterschneidet im Kreise zunächst die äussere Mündung der Fistel bis auf den Knochen, führt von hier aus dann je einen Schnitt auf der Kante des zahnlosen Alveolarfortsatzteiles nach vorne und hinten und weiter dann noch je einen bogenförmigen dazu, den Alveolarfortsatz umgreifend, und zwar beidemal auch bis auf den Knochen. Nun löst man die beiden so umschnittenen Alveolarschleimhautperiostlappen, einen inneren gaumenwärtigen und einen äusseren wangenwärtigen vom Knochen soweit ab, bis der ganze knöcherne Alveolarrand freiliegt. Jetzt wird mit einem feinen, etwa einem *Joseph*'schen Raspatorium, der häutige Fistelgang von der knöchernen Gangwand

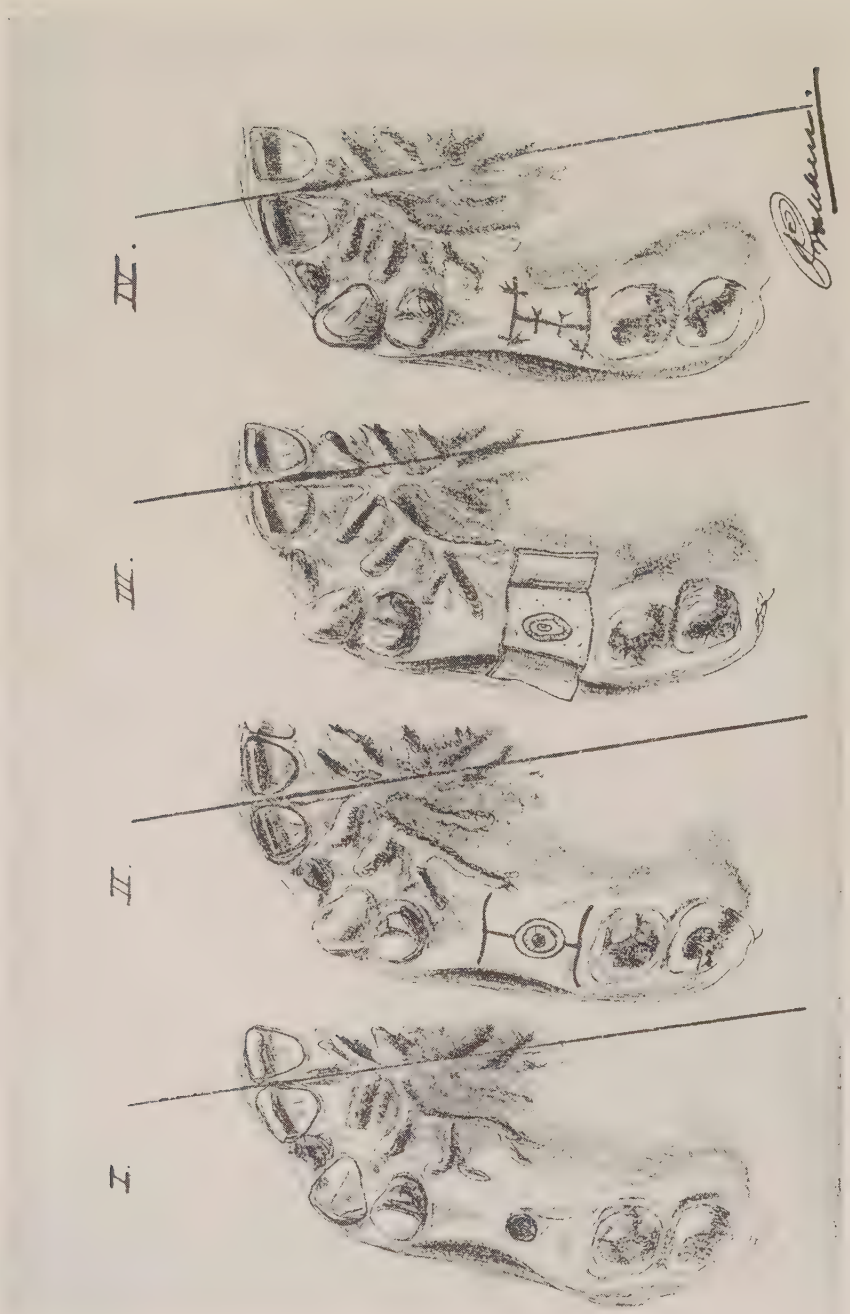
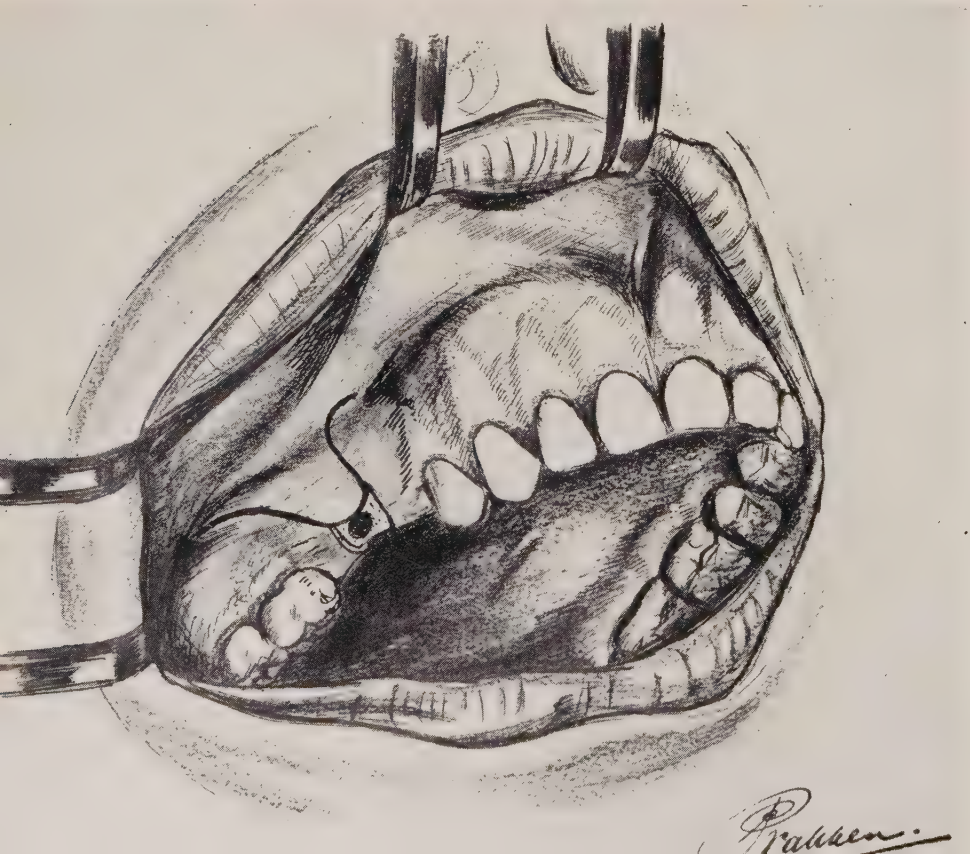


Abb. 5. Operationsmethode nach Zange

Abb. 6. Operationsmethode nach Immenkamp.

rings sorgfältig abgelöst. Dann wird der ganze Alveolarfortsatz um den Fistelgang herum in seinem wangenwärtigen wie in seinem gaumenwärtigen Teile mit dem Meissel bis zum Kieferhöhlenboden abgetragen, sodass der häutige Fistelgang schliesslich auch in seinem Uebergang in die Schleimhaut des Kieferhöhlenbodens genügend freiliegt und in die Kieferhöhle hineingestülpt werden kann, ähnlich wie man bei der Versorgung des Appendixstumpfes bei der Blinddarmoperation verfährt. Die Schleimhaut muss dabei möglichst geschont werden, wenn auch kleine Einrisse, solange der eingestülpte Schleimhautbeutel in der Hauptsache mit der umgebenden Kieferhöhlenschleimhaut in Zusammenhang bleibt, nicht schaden. Ja, man kann, falls der Fistelschlauch zum regelrechten Einstülpen zu eng ist, ihn auch ruhig spalten und dann erst die Einstülpung in die Kieferhöhle vollziehen. Man erreicht auf diese Weise nicht nur eine sichere und volständige Ausrottung des Fistelganges, sondern zugleich auch eine einfache und natürliche

Abb. 7
Schnittführung
nach Stein



Schleimhautdeckung der inneren Fistelöffnung kieferhöhlenwärts. Zur äusseren Schleimhautdeckung braucht man dann bloss noch die beiden anfangs zurückgeklappten Alveolarschleimhautsperiostlappen wieder durch die Naht mit einander zu vereinigen, was dann bei dem durch die vorausgegangene Knochenabtragung geschaffenen Raumgewinn gewöhnlich sogar mit einem nicht unbeträchtlichen Gewebsüberschuss gelingt, so dass, als denkbar günstigste Vorbedingung für erfolgreiche Heilung, Fleisch breit auf Fleisch und Wundrand genau auf Wundrand ohne jede Spannung zu liegen kommt".

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Die *Zange*'sche Plastik bietet zweifellos gute Aussichten auf Erfolg. Sie hat aber den Nachteil, dass sie technisch recht schwierig ist. Das Herauspräparieren des dünnwandigen Fistelganges und die Versenkung nach Art eines Appendixstumpfes ist nähmlich eine nicht ganz leichte Aufgabe. Auch

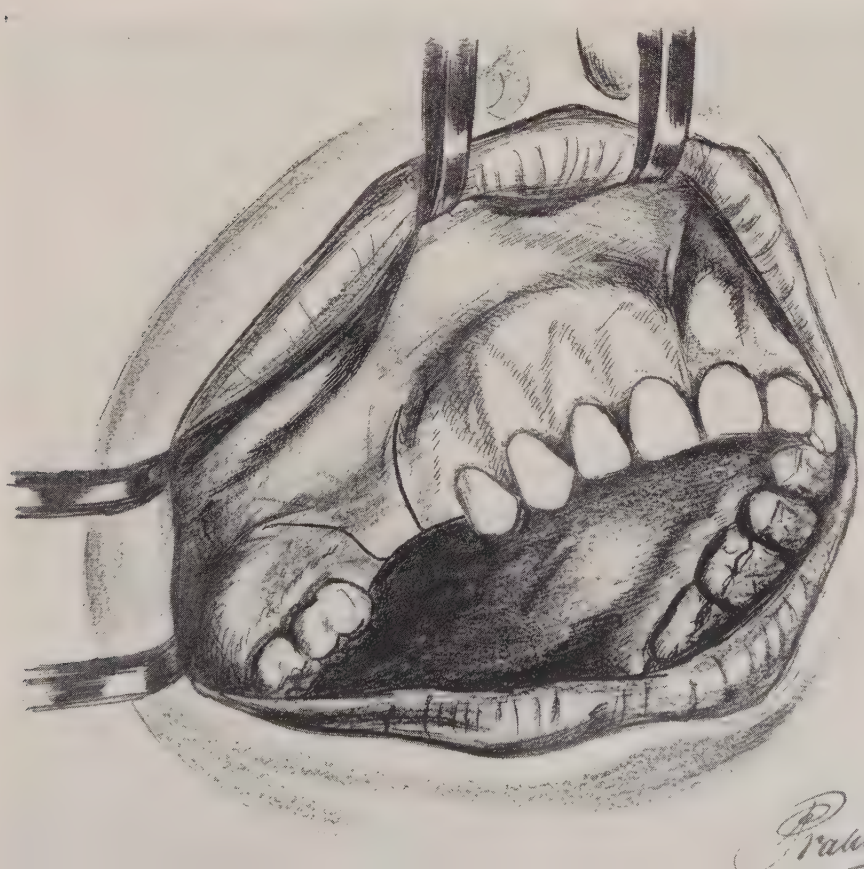
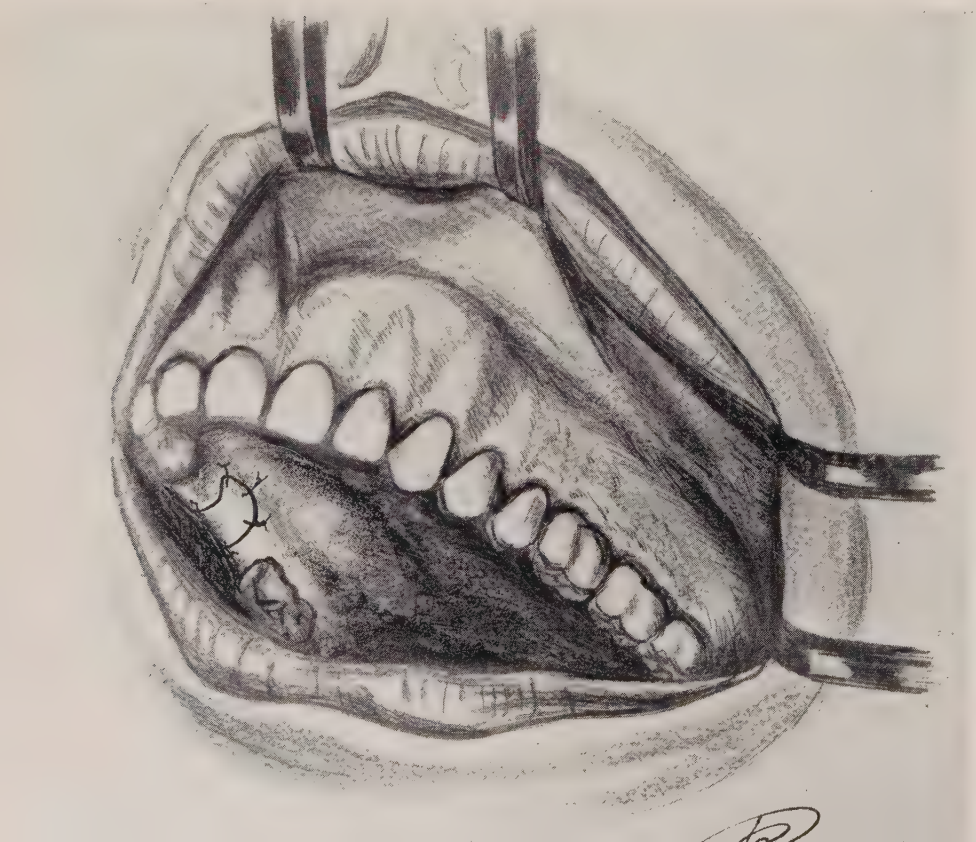


Abb. 8
Verschluss nach Stein.
Wangenseite

erscheint die Fortnahme des ganzen Alveolarkammes bis zum Boden der Kieferhöhle als eine unangenehme Beigabe der Methode, hauptsächlich weil es für eventuelle Prothesen natürlich sehr nachteilig ist (*Berberich* 10). Vom allgemeinplastischen Gesichtspunkte aus muss es bedenklich erscheinen, dass die Decknaht direkt auf die zu schliessende Oeffnung des Knochens und der Kieferhöhle zu liegen kommt, zumal bei der häufig narbigen Beschaffenheit des Schleimhautrandes. Das Auftreten einer Lücke in der Decknaht ist mit der tiefen Oeffnung gleichbedeutend (*Axhausen* 5). Weiter ist kritisch zu dieser Methode zu bemerken, dass sie nur in einem Teil der Fälle anwendbar ist, nämlich nur dann, wenn die Oeffnung klein und gerade auf der Höhe des Alveolarkammes liegt, da sich sonst der erforderliche Schleimhautüberschuss nicht gewinnen lässt. Die Methode ist auch nur in einem Teilt, der Fälle anwendbar (*Euler* 46). Nicht selten muss auch ein Nachbarzahn geopfert werden (*Peter* 135).

Abb. 9
Verschluss nach Stein.
Gaumenseite



c. NACH IMMENKAMP.

Diese plastische Operationsmethode eignet sich vor allen Dingen zum Verschluss von sehr grossen Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen. Sie stellt eine in sehr vielen Fällen gut durchführbare Methode dar, die auf folgende Weise ausgeübt wird: Die grossen Fistelöffnungen, welche sich z.B. vom 2. Prämolaren bis zum Tuber erstrecken, werden zuerst umschnitten. Dann werden von der Umschlagfalte aus bis an die Enden der ersten Schnitte zwei bogenförmige Querschnitte angelegt, die aber nicht an den Endpunkten der Fistelumschneidung aufhören, sondern noch etwas palatinalwärts verlaufen.

Jetzt präpariert man die Schleimhaut von dem Knochen los, so weit sie innerhalb der ersten Umschneidung liegt. Die Ränder werden jetzt vernäht, sodass die Schleimhaut nach innen gestülpt wird. Hierbei soll man darauf achten, dass kein Epithel mehr aus der Naht in die Mundhöhle hineinragt. Die äussere Naht, die durch das Schliessen der noch

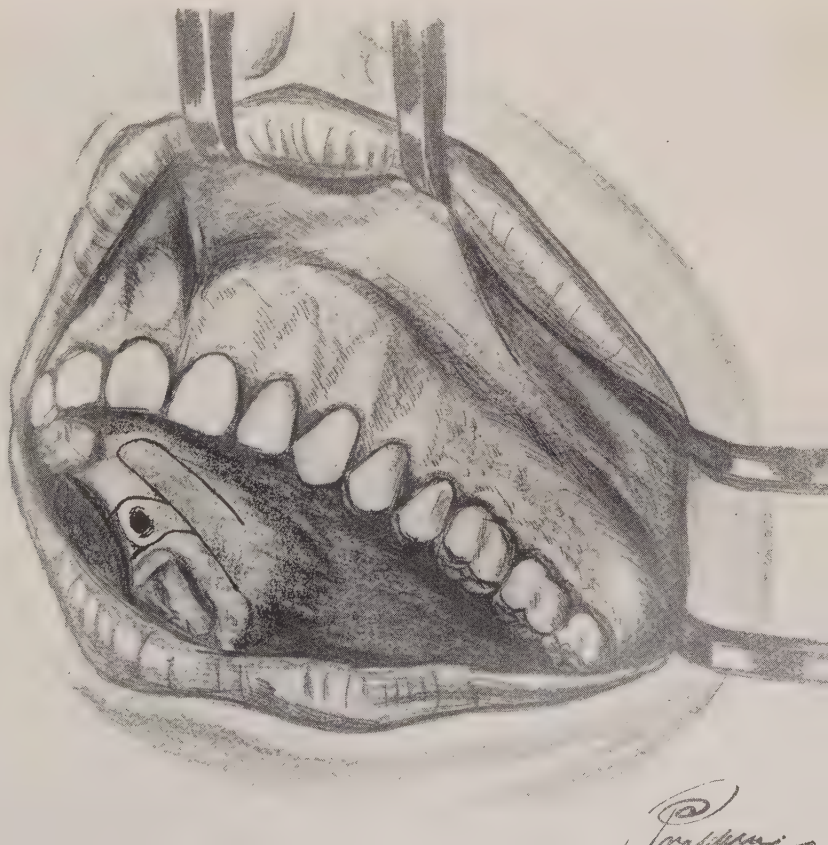


Abb. 10
Schnittführung nach Pichler.
Gaumenseite

offenen Wunde gebildet wird, liegt jetzt nicht auf der ersten Naht, sondern mehr palatinalwärts, weil ja die beiden transversalen Schnitte vom Vestibulum aus genügend weit nach palatinal durchgeführt waren.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Die Methode *Immenkamps* weist gegenüber den anderen plastischen Operationsmethoden der unteren Mundhöhle-Kieferhöhleverbindungen soviele Vorzüge auf, dass sie als die „Methode der Wahl" bezeichnet werden kann. Sie erfüllt nahezu alle Forderungen, die an eine solche Methode gestellt werden können. Allerdings läst sich eine geringe Faltenverbindung nach der Operation nicht ganz vermeiden. Spätere notwendig werdende prothetische Massnahmen werden hierdurch jedoch kaum ungünstig beeinflusst.

Abb. 11
Verschluss
nach Pichler.
Gaumenseite

d. NACH STEIN.

G. Stein (165) umschneidet den Fistelgang und das ihn umgebende Narbengewebe. Der Fistelgang

und die durch den Schnitt umgrenzte Schleimhautpartie wird jetzt ganz excidiert. Der Knochenrand am Boden dieses so entstandenen Defektes wird angefrischt. Hierauf wird palatinal von der Fistelöffnung ein kleines Stück der Schleimhaut ausgeschnitten. Dann werden von der Umschlagfalte aus bis an das mesiale und distale Ende der ersten Schnitte zwei bogenförmige Querschnitte angelegt. Der so gebildete buccale Lappen wird über die Lücke hinüber gezogen und mit der Gaumenschleimhaut vernäht. Weil palatinal von der Fistelöffnung ein kleines Stück der Schleimhaut ausgeschnitten war, wird die Naht jetzt nicht über der Oeffnung liegen, sondern auf dem Knochen.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Kritisch ist zu dieser Methode zu sagen, dass sich hierbei im Mundvorhofe eine sehr unangenehme Faltenbildung ergibt, die dadurch hervorgerufen wird, dass der buccal gebildete Lappen nach palatinal

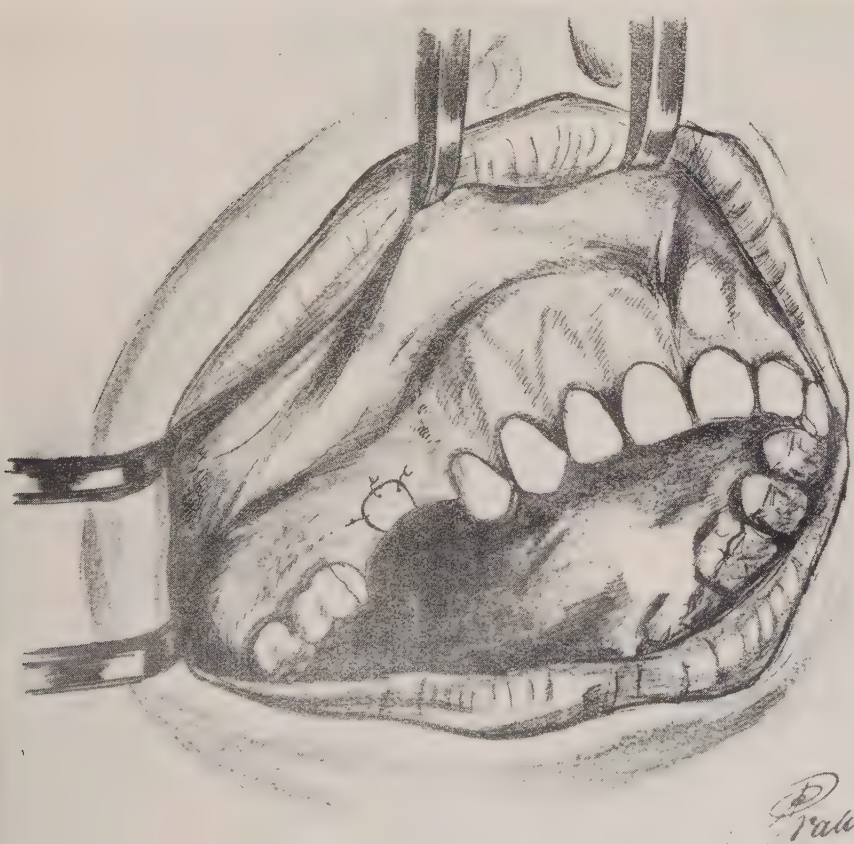


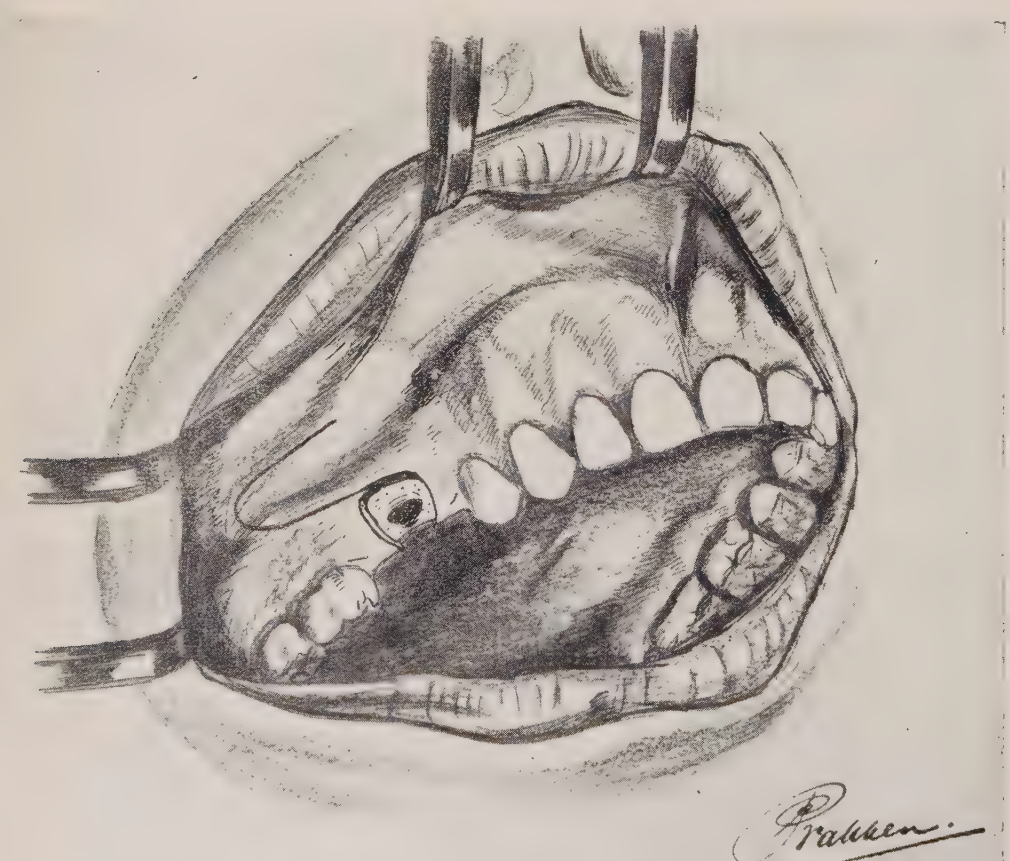
Abb. 12
Verschluss nach Pichler.
Wangenseite

gezogen wird (*Mayrhofer* 111) Das Vestibulum oris wird also verkürzt. Für eventuell notwendig werdende spätere Prothetik kann diese Faltenbildung sich nur ungünstig auswirken.

e. NACH PICHLER.

H. Pichler (138) bildet nach Umschneidung des Fistelganges und des ihn umgebenden Narbengewebes nicht einen wangenseitigen Lappen wie *Stein* (165), *Axhausen* (4) und der Amerikaner *Matthew Lozier* (107), sondern einen gaumenseitigen, Buccal von der Fistelöffnung schneidet er ein kleines Stück der Schleimhaut aus, genau wie *Stein* (165) es palatinal macht. Der Fistelgang und die Schleimhautpartie werden auch, wie bei *Stein*, 165) ausgeschnitten und der Knochenrand am Boden dieses Defektes angefrischt. Diese Methode wird auch so ausgeführt, dass die Oeffnungsränder umschnitten, nach innen umgeklappt und vernäht werden. *Pichler* bringt natürlich in diesem Falle die Kieferhöhle selber

Abb. 13
Schnittführung
nach
Axhausen



vorher zum Verschluss (*Axhausen 4). Der Lappen* wird also im Gaumen einschliesslich des palatinalen Zahnfleisches gebildet, über den Defekt verlagert und wangenseitig mit der Schleimhaut vernäht.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Bezüglich der Methode von *Pichler* kann betont werden, dass die starre, schwer bewegliche und schwer faltbare Gaumenschleimhaut kein besonders günstiges Lappenmaterial darstellt. (*Axhausen* 4). Es muss aber gesagt werden, dass bei guter technischer Ausführung an der Erfolgsicherheit des Verfahrens nicht zu zweifeln ist. Jedoch stören den Patienten die Wunde und der verlagerte Lappen am Gaumen erheblich (*Immenkamp* 77). Darüber hinaus ist es unmöglich, die Entnahmestelle des Lappens am Gaumen und am palatinalen Zahnfleisch zu schliessen. Das Auflegen eines *Thiersch*'schen Lappens erfordert ja ganz besondere prothetische Massnahmen. Wenn der Defekt aber sich selbst überlassen wird, so kann

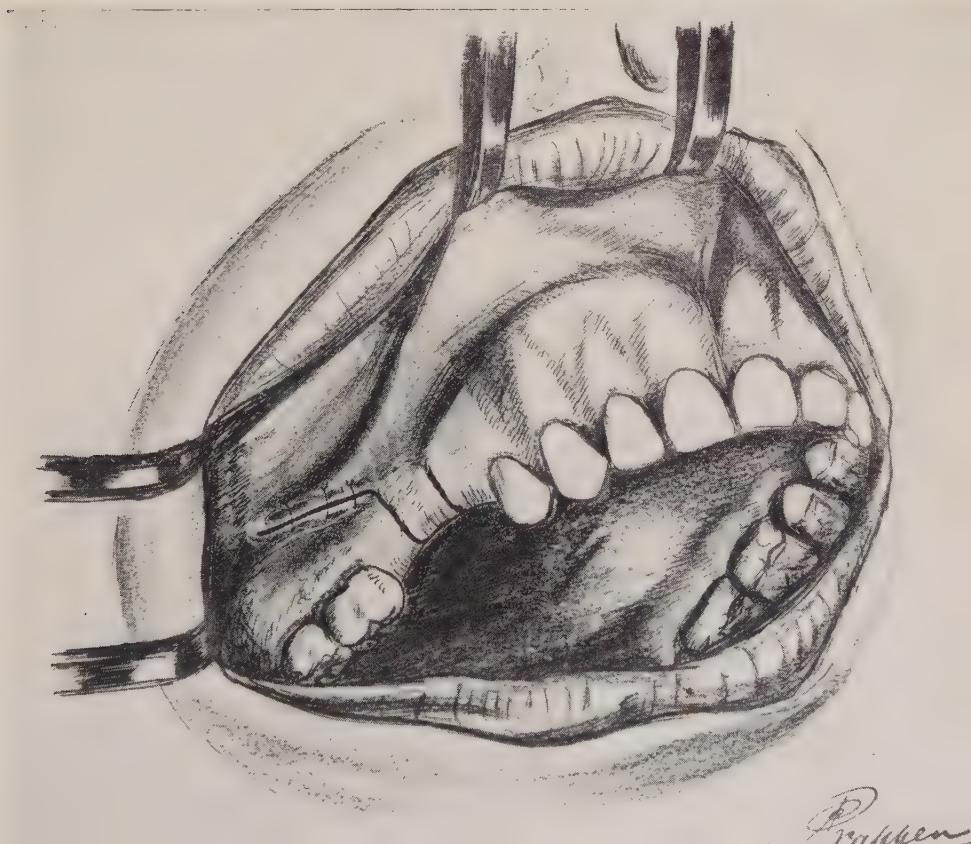


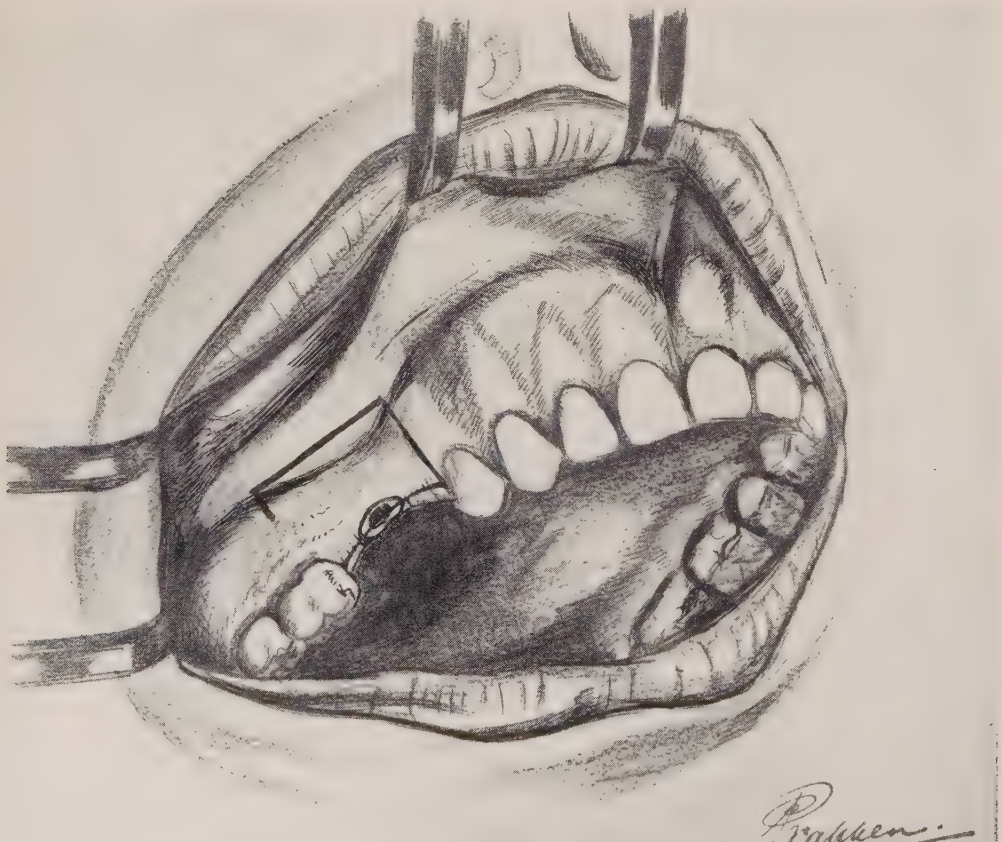
Abb. 14
Verschluss
nach
Axhausen

Eiterung, verzögerte Heilung und Narbenbildung entstehen. Obgleich die Schleimhautdefekte am Gaumen durchaus eine gute Heiltendenz zeigen, ist es besser, sie zu vermeiden, um jede Komplikation zu verhüten.

f. NACH AXHAUSEN.

Diese Methode von *Axhausen* besteht darin, dass angefangen wird mit der Umschneidung der zu excidierenden Zahnfleischpartie. Die Fistelöffnung wird hierbei kreisförmig umschnitten, und der Schnitt endet geradlinig in der Umschlagfalte. Der gesamte Zahnfleischüberzug innerhalb dieses Kreises fällt also fort. Jetzt wird mit dem Elevatorium die umschnittene Schleimhautpartie vom Knochen abgelöst und entfernt. Diese Entfernung geschieht so, dass die Verbindungen an der Fistelöffnung mit spitzen Messern durchtrennt werden, wobei der Schnitt etwas in der Knochenöffnung zu liegen kommt. Von grosser Wichtigkeit ist bei dieser Methode, dass der

Abb. 15
Schnittführung
nach Lozier.

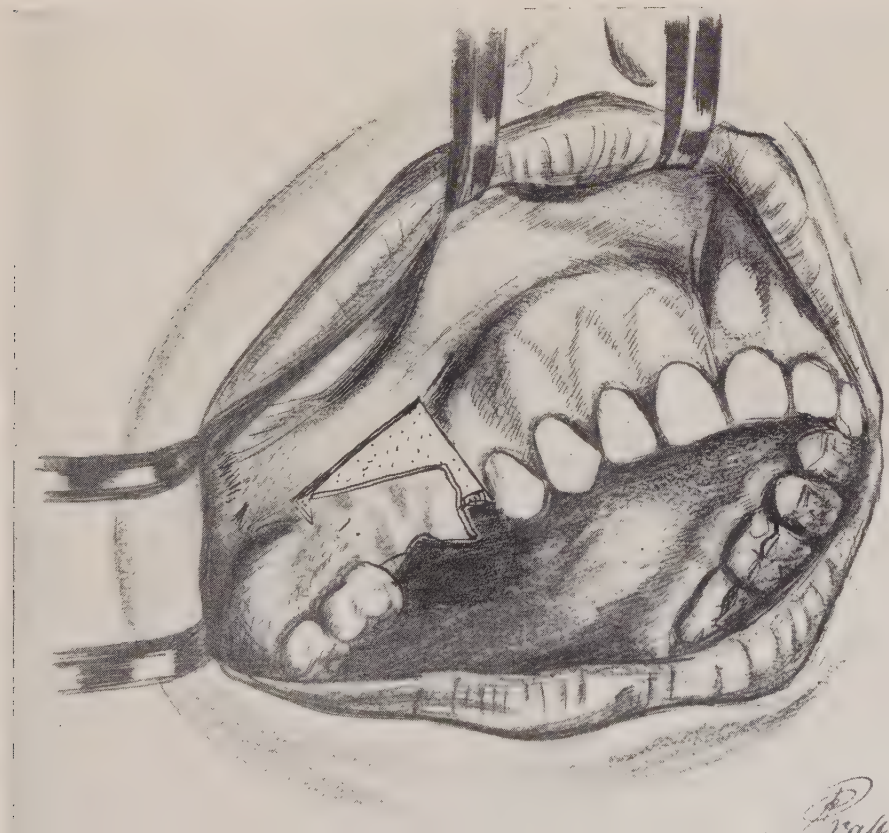


Gaumenteil des Schnittes nicht zu nahe an die Fistelöffnung zu liegen kommt. Jetzt wird die Wange abgehalten, energisch gespannt, und die Papille des Ductus Stenonianus aufgesucht. Der Lappen wird nun durch Einritzen umgrenzt, bis Form, Länge und Lage stimmen. Die notwendige Länge des Lappens ergibt sich aus dem Defekt. Unter allen Umständen muss der Stiel des Lappens ausschliesslich im Wangenteil, jenseits des Fornix liegen. Jetzt folgt das Einpassen des Lappens in den Zahnfleischdefekt. Die wichtigsten Nähte sind die drei Knopfnähte von der Kuppe des Lappens zur Gaumenschleimhaut. Sie werden erst alle drei gelegt und dann nacheinander geknüpft. Es folgen dann 2 oder 4 Knopfnähte von den Seitenteilen des Lappens zur buccalen Schleimhaut.

Abb. 16 Wangenseitiger Lappen nach M. Lozier.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Die Methode von *Axhausen* ist für alle unteren Antrum-Mundhöhleverbindungen anwendbar. Die

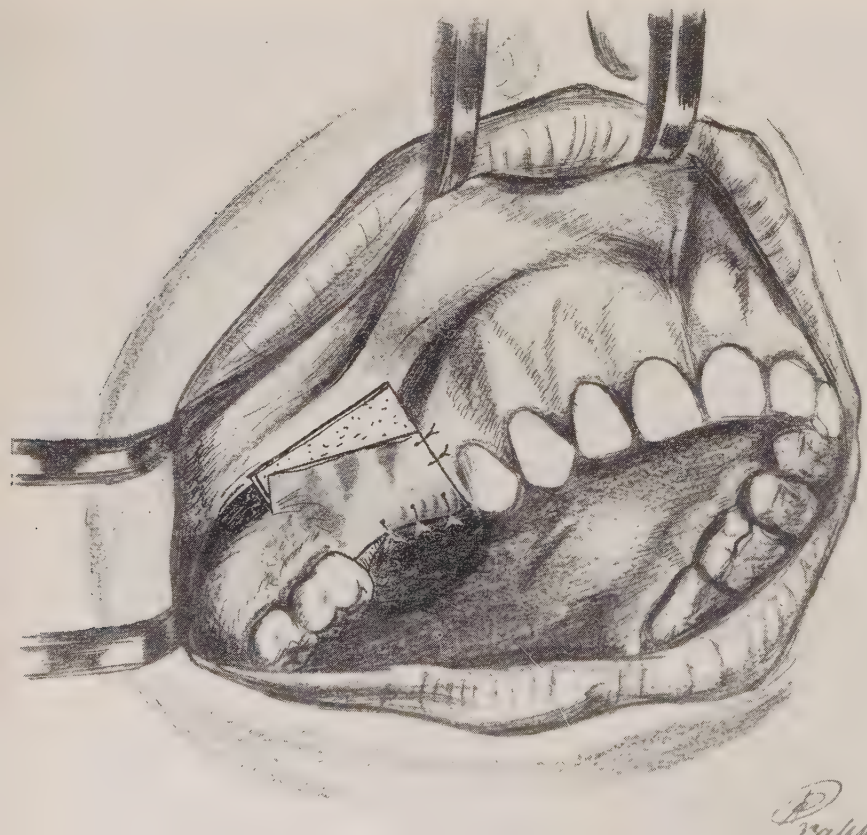


Methode hinterlässt keine offenen Wunden; sie lässt den Knochenbestand unverzehrt und opfert keine Zähne. Der einzige Nachteil dieser Methode ist nach meiner Meinung, dass das Vestibulum eingekürzt wird.

g. NACH MATTHEW LOZIER.

Die Methode von *Lozier* (107) eignet sich gut zum Verschluss von kleinen Antrum-Kieferhöhleverbindungen, die ihren Sitz auf dem Alveolarkamm haben. Wie Abb. 15 zeigt, wird ein Schnitt angelegt, der sich ausrehnt von mesial vom Defekt liegenden Zahne bis zum distal vom Defekt liegenden Zahn. Dieser Schnitt verläuft gerade über dem Alveolarkamm und hierdurch wird der Defekt gezweifelt. Jetzt wird ein zweiter Schnitt angelegt von dem dem Defekt vorliegendem Zahne gerade senkrecht bis zur Umschlagfalte. Von diesem Punkte aus wird ein Schnitt nach distal angelegt, geradwinklig zu dem ebengenannten Schnitt. Am Ende dieses Schnittes wird ein kleiner Querschnitt angelegt, senkrecht nach unten auf der in Abb. 15

Abb. 17
nach M. Lozier
Verschluss



wiedergegebenen Weise. Der so gebildete Lappen wird jetzt mobilisiert und volkommen vom Periost freipräpariert. Das Verschieben und Vernähen des Lappens zeigt Abb. 17.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Diese Methode hat verschiedene Nachteile. Sie kann nur angewendet werden bei sehr kleinen Antrum-Mundhöhleverbindungen, die gerade auf dem Alveolarkamm liegen müssen. Die Methode hinterlässt eine offene Wunde, welche der Granulation überlassen wird. Als weiterer Nachteil muss noch erwähnt werden, dass die Naht keine feste Unterlage hat.

Stellungnahme zu den Operationsmethoden der oberen Mundhöhle-Kieferhöhle-Verbindungen.

a. DIE OPERATION NACH J. ORTON—GOODSELL.

Die Methode von *Orton—Goodsell* (56) zum Verschluss oberer Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen ist in Amerika viel verwendet worden. Das Verfahren besteht darin, dass oberhalb der Kommunikationsöffnung ein Lappen gebildet wird, der aber nicht nach dem Oeffnungsrande zu gestielt ist, sondern seinen Stiel im Fornix hat. Der lospräparierte Lappen wird über die Oeffnung gezogen, die vorher angefrischt und umschnitten war. Darauf wird der Lappen mit dem Zeigefinger fixiert und mit dem Wundrande vernäht. Natürlich entsteht hierdurch eine Verkürzung des Vestibulums und eine gewisse Spannung der Naht. Um einem Zerreissen der Naht vorzubeugen, wird vorsichtig etwas Abdruckmasse aufgedrückt, auch über die Zahnfläche. Der Patient muss jetzt zubeissen und warten, bis das Material hart geworden ist, Diese Schutzvorrichtung, die nach der Operationsstelle zu mit Jodoformgaze belegt ist, wird vom Patienten 48 Stunden getragen. Am besten wird während dieser Zeit ein Kapistrum angelegt.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Diese Methode ist mit ihrer Nachbehandlung nicht sehr einfach. Durch das Auftreten von Spannungen

in der Lappengegend ist ein Zerreissen gar nicht ausgeschlossen. Auch die Verkürzung des Fornix muss als Kontraindikation gelten.

b. DIE OPERATION NACH AXHAUSEN.

Die Methode von *Axhausen* (4) zum plastischen Verschluss von Antrum - Mundhöhleverbindungen ähnelt der Methode von *Lautenschläger* (93). Der einzige Unterschied zwischen diesen beiden Methoden ist die Bildung eines wangenseitigen Lappens, wodurch eine ausgezeichnete Möglichkeit entsteht, die äussere Decke grösserer Defekte herzustellen.

Axhusen bildet, wie *Lautenschläger,* nach Umschneidung des grossen Loches zwei seitliche Lappen. Der zahnwärts liegende Lappen wird nicht breit gebildet, da sein Rand (samt der eventuell anschliessenden Zystenwand) nach stumfer Ablösung gut nach innen verlagert werden kann. Die nach innen umgeschlagenen Lappen werden durch Catgutnaht vereint. Jetzt wird der seitliche Lappen gebildet, der den ersteren Defekt decken soll. Die Entnahmestelle dieses im Fornix gebildeten Lappens wird durch Naht verschlossen. Zum Schluss wird der Decklappen mit anhaftender Muskelschicht in den urspünglichen Defekt eingenäht.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Die Methode von *Axhausen* (4) hat den Vorteil, dass sie bei technisch richtiger Anwendung wohl fast immer erfolgsicher ist. Funktionell wichtige Teile, wie Processus alveolaris, Umschlagfalte u.s.w. werden nicht geopfert. Eine offene Wunde bleibt nach der Plastik nicht zurück. Der einzige Nachteil der hier entstehen kann, ist, dass bei sehr grosser Antrum-Mundhöhlekommunikation das Vestibulum einigermassen verkürzt wird. Dieser Nachteil wird aber mit

Rücksicht auf die grossen Vorteile, die die Methode von *Axhausen* bietet, gern in Kauf genommen.

c. DIE OPERATION NACH WASSMUND.

Die Methode von *Wassmund* (176) eignet sich, wie auch diejenige von *Axhausen* (4) besonders für den Verschluss von Antrum-Mundhöhleverbindungen, welche bei Kieferhöhleoperationen nach der *Luc—Caldwell* Methode oder bei zurückbleibenden Fisteln vorgenommen wird. Weil bei der *Luc—Caldwell* operation die knöcherne Vorderwand der Kieferhöhle fortgenommen wird und eine Ablösung des Zahnfleiches in einem operierten Gebiet eine neue Oeffnung schaffen würde, muss man natürlich hierbei ausserhalb des Bereiches der operierten Kieferhöhle bleiben. Die Oeffnung welche durch Operation einer Zyste nach *Partsch* (132) entsteht, kann nach der *Wassmund*'schen Methode auch sehr gut geschlossen werden. Das Verfahren besteht darin, dass die Oeffnung umschnitten und die Schleimhaut entfernt wird. Dann wird nach dem Fornix zu ein gestielter Lappen gebildet, von dem der eine Rand durch die Umschneidung entsteht. Der Lappen wird über dem Defekt vernäht. Weil der andere Rand des Lappens an den durch das Verschieben freigelegten Knochen grenzt, muss an dieser Seite auf's neue ein Lappen gebildet werden, sodass dieser freie Rand auch vernäht werden kann. Der freigelegte Knochenteil des Alveolarfortsatzes wird der Granulation überlassen.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Kritisch ist zu bemerken, dass, obwohl die Methode oft erfolgreich angewendet werden kann, das Verfahren nicht einflach ist, und eine offene Wunde nach der Plastik zurückbleibt.

d. DIE OPERATION NACH LAUTENSCHLäGER

Lautenschläger (90) hat schon vor Jahren ein Verfahren zum Verschluss der oberen Kieferhöhle-Mundhöhleverbindungen angegeben. Er beginnt damit, die Antrum-Mundhöhleverbindung zu umschneiden und zwar so, dass zwei nach der Oeffnung zu gestielte Lappen gebildet werden, deren Umfang der Grösse der Oeffnung entsprechen. Diese so gebildeten Lappen werden von dem Knochen abgelöst bis nahe an den Rand der Knochenöffnung. Wenn die Lappen lospräpariert sind, werden sie nach innen umgeklappt zur Neubildung der Antrumschleimhaut und mit Catgut vernäht. Dann wird die benachbarte Schleimhaut ebenfalls vom Knochen abgelöst. Besonders ist es die oberhalb der Umschneidung liegende Schleimhautpartie, die sich weitgehend beweglich machen lässt. Das Vernähen der vom Knochen gelösten Schleimhaut ist ohne jede Spannung möglich. Die äussere Schleimhautnaht fällt hierbei mit der inneren zusammen.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Kritisch ist zu dieser Methode von *Lautenschläger* zum Verschluss oberer Antrum-Mundhöhleverbindungen zu bemerken, dass sie nur bei kleinen und mittelgrossen Defekten anwendbar ist. Bei grösseren Oeffnungen reicht das benachbarte Material im Sinne dieser Operation nicht aus, wenn die Nahtspannung mit ihren Gefahren vermieden werden soll. Ein zweiter Nachteil ist der, dass, wenn auch die Operation bei grösseren Defekten gelungen ist, immer ein störender Verlust des Vestibulums eintritt.

e. DIE OPERATION NACH FRENZEL.

Im Gegensatz zu der *Lautenschläger'schen* Methode

macht *Frenzel* (52) eine Klapplappenplastik zum Verschluss der oberen Mundhöhle-Kieferhöhleverbindungen.

Frenzel bildet einen am oberen Oeffnungsrand gestielten Schleimhautlappen, der in Bezug auf Breite und Länge reichlich bemessen ist. Der so gebildete Lappen wird abpräpariert, wobei man ihn keilförmig nach der Basis hin recht dick gestaltet, um günstige Ernährungsverhältnisse zu erzielen. *Frenzel* geht aus dem gleiche Grunde beim Abpräparieren nur so weit an den oberen Oeffnungskamm heran, wie zum zwanglosen Umklappen und Einschlagen in die Verbindungsöffnung unbedingt notwendig ist. Der untere Rand der Oeffnung wird nur angefrischt und vom Knochen abgelöst. Unter diese abgelöste Schleimhautperiostpartie wird der obere Lappenrand heruntergeschoben. Um das Einnähen von Epithel zu vermeiden, wird es von den heruntergeschobenen Teilen entfernt.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Ein Vorteil dieser Methode ist, dass es hierbei keine zwei Nähte übereinander gibt. Ein Nachteil aber, dass auf die Deckung der Wundfläche des Lappens und Entnahmestelle verzichtet wird, sodass diese Wundfläche im Vestibulum sich von selber zusammenlegt und verheilt. Hierdurch würde als weiterer Nachteil durch die später eintretende Narbenkonstriktur eine Verkürzung des Fornix entstehen.

f. DIE OPERATION NACH FLEISCHMANN.

Eine noch einfachere Methode zum Verschluss oberer Antrum - Mundhöhleverbindungen ist von *Fleischmann* (49) angegeben worden. *Fleischmann* schneidet die alte Narbe einschliesslich der Fistel aus und vernäht die neuerdings entstandene Schleimhaut-

wunde derart, dass die Naht unter- oder oberhalb des Knochenkanals zu liegen kommt. Die Naht kommt hierdurch auf eine solide Unterlage zu liegen. Der Schnitt wird, wenn notwendig, bis nahe an der Zahnfleischrand ausgedehnt. Um jede Spannung bei seiner Methode zu vermeiden, bildet *Fleischmann* oberhalb der Kommunikationsöffnung einen wahren Brückenlappen und zieht diesen visierartig über die Oeffnung nach unten, wobei besonders auf genügend breite Ernährungsbrücken geachtet werden muss. Der jetzt entstandene Defekt wird durch Y-förmige Naht gedeckt.

KRITISCHE BEMERKUNGEN.

Da es bei dieser Methode nur eine einzige Deckung des Defektes gibt, wie auch bei der Methode von *Frenzel* (52), bleibt immer eine schwache Stelle zurück, welche durch Trauma leicht einreissen kann. Vorteile sind aber das ausserordentlich einfache Verfahren, die Visierplastik, die jede Spannung vermeidet und das Fehlen einer tiefen Catgutnaht.

Kasuistische Beiträge.

Fall 1.

Patient Fr. D. aus L., 36 Jahre.

Diagnose: Wurzelrest in der Kiefehöhle.

Vorgeschichte: Am 17. 11. 34 wurde bei D. von anderer Seite der 1. Molar oben links extrahiert. Beim Versuch, den Wurzelrest zu entfernen, verschwand dieser in die Kieferhöhle. Der Patient wurde von dem behandelnden Zahnarzt am 26. 11. 34 der hiesigen Zahnklinik zur Entfernung des Wurzelrestes überwiesen.

Befund: Die Extraktionswunde vom 1. Molaren oben links ist in der Umgebung leicht entzündlich verändert. Mit einer Silbersonde gelangt man durch

Abb. 18.

eine breite Perforationsöffnung leicht in die Kieferhöhle. Die Röntgenaufnahme (Abb.18) zeigt einen im Recessus alveolaris der Kieferhöhle liegenden Wurzelrest.

Operation am 26. 11. 34: In basaler Leitungsanästhesie nach Luc-Caldwell. Die Wurzel (Abb.19) kann mühelos entfernt werden. Nahtverschluss der Mundhöhlenwunde. Tamponade durch seitliches Nasenfenster.

Wundheilung: o.B.

Fall 2.

Patient H. D. aus St. 23 Jahre.

Diagnose: Wurzelrest im Antrum.

Vorgeschichte: Bei Herrn D. wurde von anderer Seite der 1. Molar oben links in lokaler Anästhesie extrahiert. Nach erfolglosem Extraktionsversuch rutschte eine Wurzel in die Kieferhöhle. Am 25. 11. 34 wird D. der hiesigen Zahnklinik zur Behandlung überwiesen.

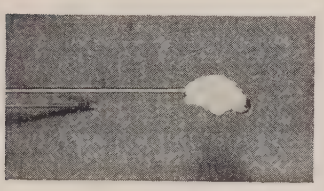


Abb. 19.

Abb. 20.

Befund: Die Extraktionswunde ist entzündlich verändert; die Umgebung leicht geschwollen. Die Röntgenaufnahme zeigt deutlich einen Wurzelrest

und einige Knochensplitter im Antrum (Abb. 20).

Operation am 26. 11. 34: Nach Luc-Caldwell; die Wurzel (Abb. 21) und Knochenreste können entfernt werden. Wundverschluss mundhöhlenwärts, Drainage durch seitlich angelegtes Nasenfenster.

Wundheilung: o.B.

Fall 3.

Patient Fr. A. V. aus M. 42 Jahre.

Diagnose: Palatinale Wurzel vom 1. Molaren oben links in der Kieferhöhle.

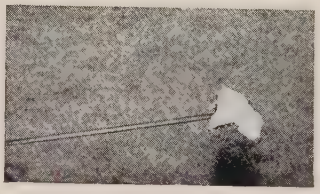


Abb. 21.

Vorgeschichte: Am 10. 10. 34 wurde nach erfolglosem Extraktionsversuch vom 1. Molaren oben links die palatinale Wurzel in die Kieferhöhle versenkt. Die Röntgenaufnahme (Abb. 22) zeigt einen Wurzelrest im linken Antrum.

Abb. 22

Therapie: In basaler Leitung wird die Kieferhöhle in der Fossa canina breit eröffnet und die Wurzel (Abb. 23) entfernt. Anlegen eines seitlichen Fensters im unteren Nasengang und oraler Wundverschluss

Wundheilung: o.B.

Fall 4.

Herr H. H. aus M.

Vorgeschichte: Herr H. erhielt 1915 einen Kieferschuss. der die rechte Kieferhöhle zertrümmerte und eine breite Verbindung zur Kieferhöhle herstellte. Diese Verdung blieb in ihrer Ausdehnung bis heute bestehen. Im April 1935 suchte H. die hiesige Zahnklinik auf.

Abb. 23.

Befund: Eine 3 cm lange, 1 cm breite Perforation zur rechten Kieferhöhle. Eine

Abb. 24.

breite Narbe zieht vom äusseren Rande der Perforation durch die Wange zum Unterkiefer. Die Kieferhöhlenschleimhaut ist erheblich verdickt und entzündlich verändert.

Operation am 7. 5. 35: In basaler Leitungsanästhesie. Die Kieferhöhle wird nach Luc-Caldwell operiert, die Kieferhöhlenschleimhaut entfernt und eine breite Verbindung zur Nasenhöhle hergestellt. Alsdann wird die Perforation plastisch durch gedoppelten Lappen gedeckt.

Wundheilung: o.B. Völliger Verschluss.

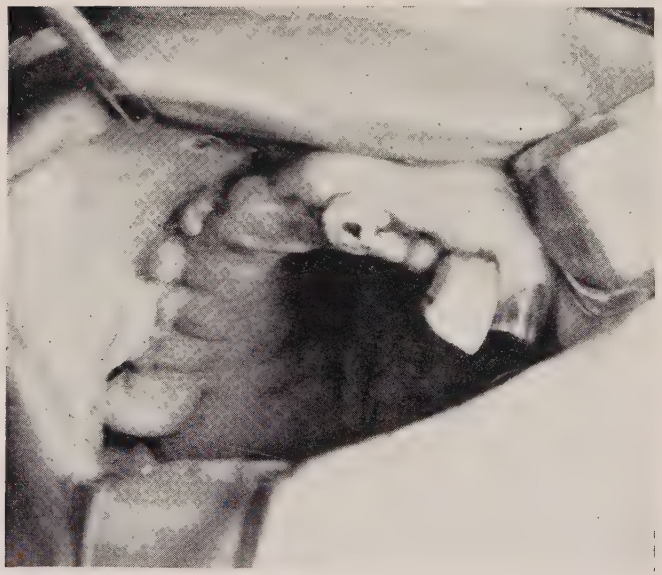


Abb. 25.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.

1. Die Notwendigkeit zahnärztlicher Hilfe im modernen Kriege ergibt sich einerseits aus den zuverlässigen Angaben über Kopfverletzungen im Weltkriege (50-60% aller Kopfverletzungen sind Kieferverletzungen) und andrerseits aus der Tatsache, dass durch Kieferverletzungen eine Funktionsstörung zweier lebenswichtiger Organsysteme eintritt, die des Atmungs und Verdauungstraktus.

2. Obwohl die Aufgabe des Zahnarztes im Felde durch die mannigfachen Verletzungen der Kiefer, der umgebenden Weich- und der angrenzenden Knochenteile, eine äusserst schwere ist, kann dennoch aus den Erfahrungen der letzten Feldzüge festgestellt werden, dass diese Schwierigkeiten in den meisten Fällen überwunden werden können.

3. Auf Grund der gewonnenen Erfahrungen muss eindringlich darauf hingewiesen werden, dass der Zahnarzt nur dann imstande ist, das Leiden der Kieferverletzten im Kriege zu lindern, wenn er vollkommen mit der Entstehungsweise der Verwundungen bekannt ist, d.h. dass er die technische und ballistische Beschaffenheit der modernen, komplizierten Vernichtungsmittel genau kennen soll.

4. Die Anatomie der Kieferhöhle kann je nach der Pneumatisation des Os maxillare einen günstigen oder ungünstigen Einfluss auf die Erkrankung der Kieferhöhle durch Verletzungen ausüben.

5. Auch für die Heilung kann die Anatomie der

Kieferhöhle, je nach der Pneumatisation des Os maxillare, ausserordentlich günstige oder ungünstige Verhältnisse im Falle einer Erkrankung oder Perforation der Kieferhöhle schaffen.

6. In Fällen, wo die Kieferhöhle in 2 Teile geteilt ist kann es leicht zu einer Fehldiagnose kommen und im Falle eines operativen Eingriffs zur Eröffnung einer gesunden Kieferhöhlenpartie. Die Lagebestimmungen von Fremdkörpern oder pathologischer Prozesse wird durch ein solches Septum erschwert.

7. Antrum-Mundhöhlenverbindungen können durch Traumata hervorgerufen werden, die einerseits bei örtlichen Krankheiten und Prozessen, die die Kieferhöhlenwand schwächen, andrerseits bei Akromegalie auftreten, bei der die Wände ausserordentlich dünn sind.

8. Die scheinbare Explosivwirkung eines modernen Infanterieprojektils in einer durch pathologische Prozesse mit Flüssigkeit gefüllten Kieferhöhle, kann hauptsächlich erklärt werden:

a. Durch die Stauchung des Geschosses.

b. Durch die Druckwellentheorie von *Reger* (1884).

9. Für die Eröffnung der Kieferhöhle durch ein Projektil genügt nicht allein die dazu notwendige Mindestenergie von 5 mkg, sondern Bedingung ist, dass das Quadrat des Sinus des Auftreffwinkels, multipliziert mit der Totalenergie des Geschosses, mindestens 5 mkg ergibt.

10. Das häufige Eröffnen der Kieferhöhle und das Steckenbleiben von Projektilen darin, ist die Folge eines Auftreffens aus grösseren Distanzen oder unter ganz kleinem Winkel.

Beim Schiessen aus grosser Entfernung wird die Treffwahrscheinlichkeit vergrössert:

a. Durch die grosse Tragweite der modernen

Kriegswaffen,

b. Durch die grosse Anzahl von Projektilen in der Zeiteinheit (Maschinengewehr. Schrapnell),

c. Durch die optischen Hilfsmittel (Leuchtkugel, Zielfernrohr),

d. Durch die Tatsache, dass in einem Grabenkriege besonders der Kopf dem feindlichen Feuer preisgegeben wird. Der Gehirnschädel ist meistens durch einen Stahlhelm gegen die abgeschwächte Geschosswirkung geschützt, während die Kieferpartie von dem übrigen Teile des Kopfes die grösste Fläche bildet und fast immer ungeschützt ist. Die grosse Prozentzahl der Kieferverletzungen ist denn auch hierauf zurückzuführen.

11. Um die verschiedenen plastischen Operationsmethoden kritisch vergleichen zu können, müssen folgende Anforderungen gestellt werden:

a. Die Plastik muss in allen Fällen angewendet werden können.

b. Die Operation muss den Defekt mit Sicherheit beseitigen.

c. Funktionell wichtige Teile dürfen nicht geopfert werden.

d. Der Schnitt muss so verlaufen, dass nach der Operation keine Falten oder Verkürzungen entstehen, welche funktionell störend wirken oder spätere prothetische Massnahmen unmöglich machen oder erschweren.

e. Die Naht muss immer eine feste Unterlage besitzen.

f. Offene Wunde dürfen nach der Operation nicht zurückbleiben.

g. Die Operation soll nicht zu grosse technische Schwierigkeiten bieten.

h. Der umgeklappte vernähte Lappen darf den Patienten nicht zu sehr stören.

Praktisch genügt keine einzige der angeführten Methoden diesen Forderungen. Als beste müssen aber erwähnt werden für die oberen Antrum-Mundhöhleverbindungen: *Axhausen, Wassmund;* für die unteren Antrum-Mundhöhleverbindungen: *Stein* und *Immenkamp.*

Samenvatting en conclusies.

1. De noodzakelijkheid van tandheelkundige hulp in de tegenwoordige oorlogen blijkt in de eerste plaats uit de betrouwbare statistieken over de verwondingen aan het hoofd in de wereldoorlog (50-60 % van al deze verwondingen zijn kaakverwondingen) en voorts uit het feit, dat door de kaakverwondingen een functiestoornis optreedt van twee belangrijke orgaansystemen, n.l. van de tractus respiratorius en van de tractus digestorius.

2. Hoewel de taak van den tandarts te velde door de vele en verschillende verwondingen van de kaken, van de omgevende weeke deelen en van de naburige beenige deelen, een uiterst moeilijke is, toch kan vastgesteld worden uit de ervaringen van de wereldoorlog, dat deze moeilijkheden in de meeste gevallen overwonnen kunnen worden.

3. Op grond van de verkregen resultaten moet er met de meeste nadruk op worden gewezen, dat de tandarts dan alleen in staat is het lijden van de kaakgewonden in de oorlog te verzachten, wanneer hij volkomen bekend is met de wijze waarop deze verwondingen worden toegebracht, m.a.w. dat hij van de technische en ballistische eigenschappen der mo-

derne ingewikkelde vernietigingswerktuigen volkomen op de hoogte moet zijn.

4. De anatomie van het antrum Highmori kan al naar gelang van de graad van pneumatisatie van het os maxillare een gunstige of ongunstige invloed uitoefenen op het ziekworden van de kaakholte of op het openen van deze holte door traumata.

5. Ook voor de genezing kan de anatomie van het antrum Highmori, al naar gelang van de graad van pneumatisatie van het os maxillare buitengewoon gunstige of ongunstige verhoudingen bieden in gevallen van ziekteprocessen of perforaties van de kaakholte.

6. In gevallen waarin de kaakholte in 2 deelen verdeeld is, kan men gemakkelijk tot een foutieve diagnose komen en wanneer een kaakholte-operatie plaats vindt, bestaat de mogelijkheid, dat men de gezonde afdeeling opent.De plaatsbepaling van vreemde lichamen en pathologische processen wordt door een dergelijk septum bemoeilijkt.

7. Antrum-mondholteverbindingen kunnen door traumata veroorzaakt worden op plaatsen, waar de kaakholtewand door plaatselijke ziekteprocessen verzwakt is en voorts ook bij acromegalie, waarbij de kaakholtewanden buitengewoon dun zijn.

8. De schijnbare dum-dumwerking van een modern infanterieprojectiel in een door pathologische omstandigheden met vocht gevulde kaakholte, kan grootendeels verklaard worden:

a. Door de vormverandering die het projectiel aanneemt bij het treffen;

b. Door de *Reger*'sche golfbewegingstheorie.

9. Voor het openen van de kaakholte door een projectiel is niet alleen voldoende, dat het projectiel een arbeidsvermogen van beweging bezit, dat overeen komt met de laagste energiewaarde, die de kaakholte

tot opening kan brengen (deze waarde is 5 mkg), doch deze laagste energiewaarde van 5 mkg moet aanwezig zijn, wanneer men het kwadraat van de sinus van de hoek waaronder het projectiel het doel treft, vermenigvuldigt met de totale energie, die het projectiel op het moment van treffen bezit.

10. Het veelvuldig openen van de kaakholte en het hierin steken blijven van projectielen is het gevolg van een treffen op groote afstanden of van het inschieten onder zeer kleine hoeken.

Bij het schieten op groote afstand wordt de trefkans vergroot:

a. Door de groote draagkracht der moderne oorlogswapenen;

b. Door het groote aantal projectielen per tijdseenheid (mitrailleur, schrapnell);

c. Door de optische hulpmiddelen (lichtkogels, trefkijkers);

d. Door het feit, dat in een loopgravenoorlog juist het hoofd aan 't vijandelijk vuur wordt blootgesteld. De hersenschedel is in de meeste gevallen door een stalen helm beschermd tegen de projectielen met verminderde energie, terwijl het kaakgedeelte het grootste opervlak vormt van het overige deel van het hoofd en bijna altijd onbeschermd is. Het groote percentage kaakverwondingen is hier dan ook door verklaard.

11. Om de verschillende plastische operatiemethoden, welke dienen om antrum-mondholteverbindingen te sluiten, critisch met elkaar te kunnen vergelijken, moet men de volgende eischen stellen:

a. De plastiek moet bij alle gevallen toegepast kunnen worden;

b. De operatie moet het defect met zekerheid opheffen;

c. Functioneel belangrijke deelen mogen niet worden opgeofferd;
d. De snede moet zoo verloopen, dat na de operatie geen plooien of inkortingen ontstaan, welke de functie storen of latere prothetische behandelingen onmogelijk maken of bemoeilijken;
e. De naad moet altijd op een vaste ondergrond komen te liggen;
f. Open wonden mogen na de operatie niet meer aanwezig zijn;
g. De operatie moet niet al te groote technische moeilijkheden bieden;
h. Omgeklapte, vastgehechte lappen mogen de patiënten niet te veel hinderen.

Practisch voldoet geen enkele van de besproken methoden aan alle gestelde eischen. Als de beste moeten echter worden genoemd: voor de hooggelegen antrum-mondholteverbindingen, die van *Axhausen* en *Wassmund*, voor de onderste antrum-mondholteverbindingen, die van *Stein* en *Immenkamp*.

Summary and conclusions.

1. The necessity of dental assistance in the present wars is in the first place obvious from the reliable statistics regarding the injuries in the head in the Great War (50-60% of all theses wounds are jaw-injuries) and further from the fact that owing to the jaw-wounds a disturbance of the function of two important organ-systems is shown, viz. of the tractus digestorius and of the tractus respiratorius.

2. Though the task of the dentalsurgeon in the field is an utterly difficult one, mainly due to the many and different wounds of the jaws, the surrounding

weak parts and of the adjoining bony parts, yet it can be determined from the experience of the Great War, that these difficulties can in most cases be overcome.

3. On the ground of obtained results it must be emphatically pointed out, that the dental surgeon is only then able to relieve the suffering of the wounded at the jaws in the war, when he is quite familair with the way these wounds are inflicted, i.e. he must be thoroughly acquainted with the technical and ballistic properties of the modern complicated destruction machines.

4. The anatomy of the antrum Highmóri can exercise a favourable or an unfavourable influence in proportion to the degree of pneumatisation of the os maxillare on the ill-effects of the antrum Highmori or on the opening of this cavity by traumata.

5. Also for the cure the anatomy of the antrum Highmori can offer extraordinary favourable or unfavourable proportions in cases of illnesses or perforations of the antrum Highmori, in proportion to the degree of pneumatisation of the os maxillare.

6. In cases when the antrum Highmori is divided into two parts, a wrong diagnosis can be easily come to and when an operation of the antrum Highmori takes place, the possibility exists, that the sound part is opened. The determination of the place of strange bodies or of patholocical processes is made more difficult by a similar septum.

7. Antrum-mouthcavity-connections can be brought about by traumata, which in the first place may appear by local illnesses, which have weakened the wall of the jaw cavity and furthermore will akromegaly, in which case the walls of the jaw cavity are extraordinary thin.

8. The apparent dum-dum action of a modern infantry projectile in an antrum Highmori filled with

moisture in consequence of pathological circumstances, can for the greater part be declared:

a. By the transformation, the projectile assumes when hitting,

b. By the *Reger* undulation theory.

9. It is not only sufficient for opening of the antrum Highmori by a projectile, that the projectile possesses a kinetic energie which corresponds with the smallest energy value, which can open the antrum Highmori (this value is 5 Kg.m.), but this lowest energy value must be present if one multiplies the square of the sinus of the angle under which the projectile hits the aim, with the total energy the projectile possesses at the moment of striking.

10. The frequent opening of the antrum Highmori and the sticking of projectiles in same, is due to hitting large distances or of the shooting in under very small angles.

When firing at a larg distance the probability of hitting is increased:

a. Owing to the great bearing power of modern wararms,

b. In consequence of the large number of projectiles per unit of time (Machine-gun, Shrapnell),

c. Owing to optical appliances (Ligtbullets, Telescopes),

d. In consequence of the fact, that in a trench-war the very head is exposed to hostile fire. In most cases the brain-cranium is protected by a steel helmet against the projectiles with reduced energy, whereas the jaw-parts form the larger surface of the remaining part of the head and is hardly always unprotected. The large part of jaw injuries is explained by this.

11. In order to compare closely the different plastic methods of operation, the following exigencies must be made:

a. The plastics must be applied in all cases,
b. The operation must with a certainty remove the defect,
c. The incision must be made in such a manner, that after the operation no plies or shortenings arise, which may disturb the function, or which lateron make prosthetic attendance impossible or make same difficult,
e. The sutures must always lie on a firm basis,
f. Open wounds may not exist after the operation,
g. The operation may not offer too great technical difficulties,
h. Tipped over, fixed on patches may not hinder the patients too much.

Practically none of all the methods discussed answers to the requirements. As the best, however, must be mentioned: for the high-situated antrum-mouthcavities-communications the method of *Axhausen* and *Wassmund*, for the lowest antrum-mouthcavity-communications, that of *Stein* and *Immenkamp*.

Abkürzungen.

A. D. A.	The Journal of the American Dental Association. Verlag: Am. dent. ass. Chicago, Illinois.
D. C.	The Dental Cosmos. Verlag: The S. S. White dental manufactory Cy. Philadelphia.
D. M. f. Z.	Deutsche Monatschrift für Zahnheilkunde.
D. M. W.	Deutsche medizinische Wochenschrift.
D. V. f. Z.	Deutsche Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde.
D. Z.	Deutsche Zahnheilkunde. Verlag Georg Thieme, Leipzig.
D. Z. M. Khk. ...	Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
D. Z. W.	Deutsche zahnärztliche Wochenschrift.
Handw. b.d. ges. Zahnhk.	Handwörterbuch der gesamtem Zahnheilkunde. Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig.
Korr. f. Z.	Korrespondenzblatt für Zahnärzte.
La Stom.	La Stomatologia.
Lehrb. d. Grenzg. d. Med. u. Zhk.	Lehrbuch der Grenzgebiete der Medizin und Zahnheilkunde.

l'Odont.	l'Odontologie, Paris.
Med. Welt	Medizinische Welt.
Oe. U. V. f. Z.	Oesterreich-ungarische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde.
P. S. B.	Passow-Schaefers Beiträge.
R. B. S.	Revue belge de Stomatologie.
R. Odont	Revue Odontologie.
S. M. f. Z.	Schweizerische Monatschrift für Zahnheilkunde.
S. V. f. Z.	Schweizerische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde.
T. L.	The Lancet.
T. v. T.	Tijdschrift voor Tandheelkunde.
Zbl. f. ges. Z. M. Kieferhk.	Zentralblatt für die gesamte Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
Zbl. f. Lar.	Zentralblatt für Laryngologie.
Z. f. M. u. Kch.	Zeitschrift für Mund- und Kieferchirurgie.
Z. f. S.	Zeitschrift für Stomatologie.
Z. R.	Zahnärtztliche Rundschau.
Z. Wbl.	Zahnärztliches Wochenblatt.

Literatur-Verzeichnis.

A

1. ALBIN. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII". Modena, La Stom. Jahrg. 1932, Vol. XXX. Heft 11 Seite 1058.
2. ALTDORF. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII". Modena, La Stom. Jahrg. 1932, Vol. XXX. Heft 11 Seite 1058.
3. AMERSBACH. — cit. nach Maytrhofer: „Dentale Mund- und Kieferkrankheiten." Seite 275, Enke Stuttgart 1930.
4. AXHAUSEN G. — „Über den plastischen Verschluss von Antrum-Mundhöhleverbindungen". D.M.f.Z. Jahrg. 48 Heft 3 Seite 196. Julius Springer Berlin 1930.
5. Derselbe. — „Über den plastischen Verschluss von Antrum-Mundhöhleverbindungen". D.M.f.Z. Jahrg. 48 Heft 3 Seite 197. Julius Springer Berlin 1930.

B

6. BAGET. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII". Modena, La Stom. Jahrg. 1932, Vol. XXX. Heft 11 Seite 1058.
7. BAUHIN CASPAR. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XXVIII". Modena, La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1058.
8. BECKER E. — cit. nach Mayerhofer: „Dentale Mund- und Kieferkrankheiten". Seite 275. Enke, Stuttgart 1930.
9. BELL BENJAMIN. — cit. nach Geist-Jacobi: „Publikation Kantorowice". Handwb. d. Ges. Zahnhk. Band II. Seite 433. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin, 1929.

10. BERBERICH J. — Lehrbuch der Mund und Rachenkrankheiten. Seite 219. Georg Thieme, Leipzig, 1932.
11. Derselbe. — cit. nach Wilhelm Hoepfel: Über das Verhalten der Kieferhöhlenschleimhaut bei Entzündungsprozessen des Paradentiums". D.Z.M. Khk. Band 4, Heft 1, 1937. Seite 45.
12. BERTIN — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII". Modena, La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1058.
13. BICHAT. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1058.
14. BIRSCH-HIRSCHFELD. — cit. nach Mayerhofer: Dentale Mund und Kieferkrankheiten, Seite 275. Enke, Stuttgart 1930.
15. BLUMENTHAL. — Über Verschluss von Kiefer-Mundhöhleverbindungen". Ref. bei D.Z.W. Verlag: Gurta & Co. Berlin-Britz 1934, Heft 23, Seite 540. Publikation Med. Welt 1933, Heft 27, Seite 968.
16. BOCK GERHARD. — „Moderne Faustfeuerwaffen" Seite 348. Verlag: J. Neumann, Neudamm 1923.
17. BORDENAVE. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1058.
18. BOURDET. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1066.
19. BOYNE HARRY, N. — „A study of fourthy three maxillary sin". Ref. bei T. v. T. 1928 Seite 153. Publikation: Journal A.D.A. Verlag: American Dental Association. Mai 1926. Chicago Illinois.
20. BRUNSCHWILER M. — „Complications at extraction". Ref. bei Schw. M. f. Z. Verlag: Buchdruckerei Berichthaus Zürich 1929 Seite 513-517. Publikation: D. C. 1930 Seite 206. Verlag: The S. S. White dental Manufacturing Co. Philadelphia.

21. BUTT W. D. — „The nose, throat and ear as neighbouring organs to the teeth". D. C. Verlag: The S. S. White dental Manufacturing Co. Philadelphia 1915 Heft 8 Seite 840.

22. Derselbe. — „Carcinoma beginning in the antrum and giving a fistula". D. C. Verlag: The S. S. White dental manufacturing Co. Philadelphia. 1930 Seite 418.

C

23. CAGNIARD—LATOUR. — cit. nach Cranz: „Lehrbuch der Ballistik" 1925 Band 1 Seite 485.

24. CALDWELL (LUC-CALDWELL). — cit. nach Robert Neumann: „Führer durch die operative Zahnheilkunde". Seite 466 und 469. 1936. Verlag: Berlinische Verlagsanstalt Berlin.

25. CANFIELD. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1064.

26. CARPUE. — cit. nach Lexer: „Algemeine Chirurgie". Band 1 Seite 133. 1924. Verlag: Enke, Stuttgart.

27. CELSUS. — cit. nach Lexer: „Allgemeine Chirurgie". Band 1 Seite 129. 1924. Verlag: Enke, Stuttgart.

28. CHESELDEN. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1062.

29. CHRISMAR VON. — cit. nach Cranz: Lehrbuch der Ballistik 1925. Band 1 Seite 494 Verlag: Julius Springer Berlin.

30. CIESZYNSKI. — cit. nach Misch-Rumpel: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und angrenzenden Teile". Seite 153 Verlag: Hermann Meusser Berlin. 1916.

31. CLAOUé VON. — cit. nach Immenkamp: D.Z.W. 1935 Jahrg. 38 Heft 27 Seite 626.

32. — CORNING H. K. — Lehrbuch der Topographischen Anatomie. Verlag: Bergmann, München, 1923.

33. COWPER. — cit. nach Geist-Jacobi. Kantorowicz. Handw. b. d. Ges. Zahnh.k. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin 1929.

34. CRANZ. — Lehrbuch der Ballistik. 1925. Band 1 Seite 484 Fünfte Auflage. Verlag: Julius Springer Berlin.

35. Derselbe. — Lehrbuch der Ballistik. 1925. Band 1 Seite 480 Fünfte Auflage. Verlag: Julius Springer, Berlin.

D

36. DALY R. R. — „Desinfektion of the Antrum Highmori". D. C. 1915 Seite 47. Verlag: The S. S. White dental Manufacturing Co. Philadelphia.

37. DäNIKER GUSTAV. — „Einführung in die Waffenlehre". Schweizerische Militärbücherei Band 6. Seite 112. 1927. Von Grethlein und Co. Zürich.

38. DENKER. — cit. nach Neumann: „Führer durch die operative Zahnheilkunde". Seite 469. Verlag: Berlinische Verlagsanstalt, Berlin 1936.

39. DESAULT. (DESAULT—KüSTER). — cit. nach Misch: Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k. Seite 738. Verlag: Enke Stuttgart. 1914.

40. DESAULT. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1065.

41. DEUTSCH FR. W. — „Waffenlehre". 1935. Verlag: E. S. Mittler & Sohn, Berlin.

42. DIEFFENBACH. — cit. nach Lexer: Allgemeine Chirurgie. Band 1. Seite 131, 1924. Verlag: Enke, Stuttgart.

43. DRAKES, JAMES. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: Handw. b. d. Ges. Zahnh.k., Band 1 Seite 429.

44. DUBERTRAND. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena. La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX Heft 11 Seite 1063.

45. DVORAK. — cit. nach Cranz: Lehrbuch der Ballistik. Band 1 Seite 485. 1925. Verlag: Julius Springer, Berlin.

E

46. EULER, H. — Lehrbuch der Zahnheilkunde. Verlag: Bergmann, Münschen. 1929.

47. EUSTACHIUS. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1057.

F

48. FEILER, ERICH. — „Der Zahnartz im Felde". Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1926.

49. FLEISCHMANN. — cit. nach Berberich „Lehrbuch der Mund- und Rachenkrankheiten". Seite 220. Verlag: George Thieme, Leipzig 1932.

50. FLIERINGA, J. H. — „Het verband tusschen tand- en oogziekten". T. v. T. Seite 89. 1929.

51. FOURNIER. — cit. nach Kron, Publikation: Misch, Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k. Seite 415. Enke, Stuttgart 1914.

52. FRENZEL. — Klapplappenplastik zum Verschluss von Kieferhöhlen-Mundfisteln". Passow-Schäfers Beitr. 27. '29.

G

53. GAUDIER. — cit. nach Thielemann: Kantorowicz: „Handw. b. d. Ges. Zahnh.k. Band 2 Seite 1264.

54. GINSBURN, LOUIS. — „Infektion of Maxillary Sinus". D. C. 1928 Seite 726.

55. GOOCH. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1063.

56. GOODSELL, JAMES, ORTON. — „A Method of closing Antral-openings". D. C. 1928 Seite 1195.

57. GRAEFE, VON. — cit. nach Lexer: Allgemeine Chirurgie. Band 1, Seite 133, Enke Stuttgart. 1924.

58. GROOT, H. DE. — „De Herkenning en Behandeling van Tandwortelcysten. Inaurgural Dissertation der Uuiversität, Utrecht. Verlag: Bosch & Zoon, Utrecht, 1919.
59. GUTTMANN, GEORG. — „Haut und Infektionskrankheiten". Seite 154. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1926.
60. GUTZMANN. — cit. nach Reichenbach, E. „Einführung in die zahnärztlich-chirurgische Prothetik". Seite 2. Verlag: Fischers Medizinische Buchhandlung, Leipzig.

H

61. HAJEK. — cit. nach Thieleman, Kantorowicz: ‚Handw. b. d. Ges. Zahnh.k." Band 2, Seite 1264.
62. Derselbe. — cit. nach Kron; Misch: Lehrbuch. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k. Seite 728. Enke, Stuttgart.
63. HECHT, ADOLF und ALOIS PICK. — „Klinische Semiotik". Seite 900. Verlag: Alfred Hölder, Wien und Leipzig. 1908.
64. HELBING, VON. — cit. nach Misch-Rumpel: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile" Seite 368. Verlag: Hermann Meusser, Berlin. 1916.
65. HEINEMANN, O. — „Materia Medica", Seite 94. Verlag: Hermann Meusser, Berlin. 1929.
66. HEUERMANN. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1062.
67. HEUSER H. und J. F. Reckom. — Über Bodensenkungen an Kieferhöhlen bei Erwachsenen und deren Bedeutung für die Zahnheilkunde". D.Z.W. 1935. Heft 37.
68. HEYSTER. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1058.
69. HIGHMORE, NATHANAEL. — cit. nach Geist-Jacobi: Kantorowicz: Handw. b. d. ges. Zahnhk.k." Band 1, Seite 429. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin. 1929.

70. HILDEBRAND, P. F. — „Infection of the maxillary sinus". D. C. Seite 430. 1929.

71. HINSBERG. — cit. nach Thielemann; Kantorowicz: Handw. b. d. ges. Zahnh.k. Band 2, Seite 1264.

72. HOVE. — cit. nach Wilhelm Hoepfel: „Über das Verhalten der Kieferhöhlenschleimhaut bei Entzündungsprozessen des Paradentiums". D.Z.M. K.h.K. B 4, Heft 1, 1937. Seite 45.

73. HÜBNER. — cit. nach Mayrhofer: „Dentale Mund und Kieferkrankheiten". 1930. Seite 275. Enke, Stuttgart.

74. HUNTER, JOHN. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: Handwb. d. Ges. Zahnh.k. Band 1, Seite 432.

I

75. INGRASSIAS. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1057.

76. IMMENKAMP, A. — „Zur Klinik odontogen bedingter Komplikationen mit der Kieferhöhle. D. Z. W. 1935, Jahrg. 38. Heft 27, Seite 626.

77. Derselbe. — „Zur Klinik odontogen bedingter Komplikationen mit der Kieferhöhle." D. Z. W. 1935, Jahrg. 38. Heft 27, Seite 626.

J

78. JILG. — Siehe: Lamprecht.

79. JOURDAIN. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: Handb. b.d. ges. Zahnh.k. Band 1, Seite 432.

80. JUNCKER. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1063.

K

81. KALISCH. — cit. nach Thielemann, Kantorowicz: Handw. b. d. ges. Zahnh.k. Band 2, Seite 1264.

82. KAZANJEàN, H. — „Treatment of postoperative complications following extractions of teeth". D. C. 1930. Seite 1350.
83. KIMBRIG, MAX. — „Needle for irrigation of the Antrum". D. C. Seite 418, Jahrg. 1930.
84. KRON, HEINRICH. — Organische Nervenkrankheiten". Publikation Misch: Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k. Seite 415. Enke, Stuttgart 1914.

L

85. LAMORIER. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11 Seite 1062.
86. LAMPEL, WALTER. — „Schiesstechnisches Handbuch für Jäger und Schützen". Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-Actien-Gesellschaft. Nürnberg. 1 Auflage 1934.
87. LAMPRECHT (UND JILG). — „Waffen und Schiesswesen". 1 Allgemeiner Teil Oesterreichische Militärische Handbücher, Band XIII, Leykamp-Verlag, Graz 1931.
88. LANGENBECK, VON. — cit. nach Misch-Rumpel: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile" Seite 3. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.
89. Derselbe. — cit. nach Lexer: „Allgemeine Chirurgie". Band 1, Seite 135. Enke, Stuttgart. 1934.
90. LAUTENSCHLäGER. — cit. nach Immenkamp. D.Z.W. 1935, Heft 27, Seite 625-626.
91. Derselbe. — cit. nach Berberich: „Lehrbuch der Mund und Rachenkrankheiten". Seite 216. Verlag: Georg Thieme, Leipzig, 1932.
92. Derselbe. — cit. nach Mayrhofer: „Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten". Seite 279, 1930. Verlag: Enke, Stuttgart.
93. Derselbe. — cit. nach Axhausen: D.M.F.Z. 1930, Heft 3, Seite 202.
94. LAVATERUS. — cit. nach Paolo Santonè „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII." Modena, La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX, Heft 11.

95. LEEKSMA, H. W. — „Inwendige Ziekten". Seite 65-67. Verlag: D. B. Centen's Uitgevers Maatschappij, Amsterdam 1929.

96. LEISS, CARL. — „Das Zielfernrohr, seine Einrichtung und Anwendung". Verlag: I. Neumann in Neudamm. 1920.

97. LENNHOFF. — „Chronische Entzündung der Kieferhöhle". Publikation: Kantorowicz, Handw. b. d. Ges. Zahnh.k. Band 2, Seite 1264. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin 1929.

98. LEONARDO DA VINCI. — cit. nach Geist-Jacobi: Handw. b. d. Ges. Zahnh.k. Kantorowicz, Band 1, Seite 429. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin, 1929.

99. LEWIN, L. — cit. nach Misch-Rumpel: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzende Teile". Seite 80. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

100. Derselbe. — cit. nach Lexer: „Allgemeine Chirurgie". Band 2, Seite 96. Verlag: Enke, Stuttgart. 1924.

101. LEXER, E. — „Allgemeine Chirurgie". Band 2 Seite 96. Verlag: Enke, Stuttgart. 1924.

102. Derselbe. — „Allgemeine Chirurgie". Band 1, Seite 135. Verlag: Enke,Stuttgart. 1924.

103. Derselbe. — „Allgemeine Chirurgie". Band 1, Seite 136. Verlag: Enke, Stuttgart. 1924.

104. Derselbe. — „Allgemeine Chirurgie". Band 2, Seite 87. Verlag: Enke, Stuttgart.

105. LIEUTAND. — cit. nach Paolo Santoné: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1058.

106. LINDENBAUM, L. M. — Über operative Entfernung van Zahnwurzeln aus der Kieferhöhle." Z. f. S. 1934, Heft 23.

107. LOZIER, M. — „Conservative and Surgical Management of a perforated Antrum". D. C. Jahrg. LXX, 1928. Heft 12, Seite 1167.

108. LUC-CALDWELL. — cit. nach Robert Neumann: „Führer durch die operative Zahnheilkunde". Seite 466, 469. 1936. Verlag: Berlinische Verlagsanstalt, Berlin.

M

109. MACH, E. — cit. nach Cranz: „Lehrbuch der Ballistik". Band 1 1925, Seite 481. Verlag: Julius Springer, Berlin.

110. MARGROT. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1063.

111. MAYRHOFER, B. — „Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten."Seite 278. Verlag: Enke, Stuttgart 1930.

112. Derselbe. — „Antrumpolyp nach Schussverletzung". Z.f.M. u. K.ch. Band 2, Heft 3, Seite 265, 1917.

113. MEYBOMIUS, ENRICO. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX, Heft 11, Seite 1062.

114. MEYER, EDMUND. — „Handbuch der Inneren Medizin". Band II. Herausgegeben von Prof. Dr. L. Mohr und Prof. Dr. R. Staehelin. Verlag: Julius Springer, Berlin 1914.

115. MISCH(-RUMPEL). — „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 359, 360, 361. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

116. Derselbe. — „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 367. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

117. Derselbe. — „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 430. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

118. Derselbe. — „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angerenzenden Teile". Seite 430. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

119. Derselbe. — „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 3. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

120. MISCH, JULIUS. — „Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k." Verlag: Enke, Stuttgart 1914.

121. MOLINETTI, A. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: „Handw. b. d. Ges. Zahnh.k." Band 1, Seite 430. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin, 1929.

N

122. NEISSER. — Ref. bei Lexer: „Allgemeine Chirurgie." Band 2, Seite 96. Enke, Stuttgart 1924.

123. NEU. — cit. nach Misch: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 80. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

124. — NEUMANN, ROBERT. — „Führer durch die operative Zahnheilkunde". Seite 154. Berlinische Verlagsanstalt, Berlin 1936.

125. NORD, CHR. F. L. — „Intraorale Röntgenstereoscopie". T. v. T. 1933, Heft 10, Seite 15.

O

126. OETTINGEN, VON. — cit. nach Misch-Rumpel: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 21. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

127. Derselbe. — cit. nach Misch-Rumpel: „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 25. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

128. OFFRINGA, R. P. — Tandcysten". T. v. T., 1932. Heft 3, Seite 278.

P

129. PALFIN. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1058.

130. PANGHER, J. — cit. nach Cranz: „Lehrbuch der Ballistik". Band 1, Seite 466. Julius Springer, Berlin 1925.

131. SANTONè, PAOLO. — „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. VXII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932 Vol. XXX, Heft 11, Seite 1055.

132. PARTSCH. — cit. nach Kron. Misch: „Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k." Seite 729. Enke, Stuttgart.

133. PAUW, PIETER. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1057.

134. PETER. — cit. nach Mayrhofer: „Chirurgie der dentalen Mund und Kieferkrankheiten". 1930. Seite 278. Verlag: Enke, Stuttgart.

135. Derselbe. — cit. nach Axhausen: „Über den plastischen Verschluss von Antrum-Mundhöhleverbindungen". 1930. D. M. f. Z. Jahrg. 48, Heft 3, Seite 196-197. Verlag: Julius Springer, Berlin.

136. PETIT. — cit. nach. Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1068.

137. PFAFF, PHILIPP. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: „Handw. b. d. Ges. Zahnh.k." Band 1, Seite 431. 1929. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin.

138. PICHLER, H. — cit. nach Mayrhofer: „Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten". Seite 278. Verlag: Enke, Stuttgart 1930.

139. Derselbe. — cit. nach Berberich: „Lehrbuch der Mund- und Rachenkrankheiten". Seite 220. Verlag: Georg Thieme, Leipzig.

140. Derselbe. — cit. nach Axhausen: „Über den plastischen Verschluss von Antrum-Mundhöhleverbindungen". D. M. Z. Jahrg. 48 1930. Heft 3, Seite 197. Verlag: Julius Springer, Berlin.

141. PICK, ALOIS und ADOLF HECHT. — Sehe: Hecht.

142. PORTAL. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1058.

R

143. RECKOM, J. F. und H. HEUSER. — Über Bodensenkungen an Kieferhöhlen bei Erwachsenen und deren Bedeutung für die Zahnheilkunde". D. Z. W. 1935. Heft 37.

144. REGER. — cit. nach Cranz: „Lehrbuch der Ballistik". Band 1, Seite 484, 1925. Julius Springer, Berlin.

145. REICHENBACH, E. — „Einführung in die zahnärztlich-chirurgische Prothetik". Verlag: Fischer's Medizinische Buchhandlung, Leipzig 1932.

146. RICHERAND. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1063.

147. RICHTER, GOTTLIEB. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1060.

148. RUMPEL, CARL (und Misch). — „Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile". Seite 10. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1916.

149. RUNGE, L. H. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: Handw. b. d. Ges. Zahnh.k." Band 1, Seite 430. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin. 1929.

150. RUSSEL. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari, nei sec. XVII e XVIII". Modena, La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX, Heft 11.

151. RUYSCH, FREDERIK. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX, Heft 11, Seite 1058.

S

152. SABATIER. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1058.

153. SAINT-YVES. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1058.

154. SANTONè, PAOLO. — „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec. XVII e XVIII." Modena La Stom. Jahrg. 1932, Vol. XXX, Heft. 11.

155. SCHIELE, MAX. — „Kritischer Beitrag zu den in der Zahnheilkunde gebräuchlichsten Schnittführungen". Z. R. 1936. Heft 7, 8, 9.

156. SCHMIEDEN-FISCHER. — „Der Chirurgische Operationskursus". Seite 282-286. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1930.

157. SCHMITT. — „Waffentechnische Unterrichtsbuch". Verlag: R. Eisenschmitt, Berlin 1933.

158. SCHRÖDER, H. und WILLIGER. — „Die zahnärztliche Hilfe im Felde". Seite 16. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1915.

159. SCHRÖDER, H. und WILLIGER. — „Die zahnärztliche Hilfe im Felde". Seite 15. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1915.

160. SEBBA. — cit. nach Kron, Misch: „Die Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k." Seite 415. Enke, Stuttgart 1914.

161. SHEA. — cit. nach Wilhelm Hoepfel: „Über das Verhalten der Kieferhöhlenschleimhaut bei Entzündungsprozessen des Paradentiums". D.Z.M. KhK. Band 4 Heft 1, Seite 45. 1937.

162. SKANDALOW, SOL. L. — „Localisation of foreign bodies." D. C. Seite 102. Jahrg. 1930.

163. SICHER. — Ref. bei Kantorowicz: „Handw. b. d. Ges. Zahnh.k. Band 2, Seite 1264. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin 1929.

164. STANDENRAUS, J. — „Über Bau und Entwicklung des Gesichtsschädels mit besonderer Berücksichtigung der Kieferhöhle". D.Z.W. Heft 37 Jahrg. 1935.

165. STEIN, G. — cit. nach Mayrhofer: „Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten". Seite 278. Verlag: Enke, Stuttgart 1930.

166. STEINER, B. — „Praktikum der zahärztlichen Chirurgie". Verlag: Urban und Cchwarzenburg,Berlin, Wien 1926.

167. STERNBERG. — cit. nach Kron, Misch: „Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k." Seite 427. Enke, Stuttgart 1914.

168. SüDHOFF. — cit. nach Geist-Jacobi, Kantorowicz: „Handw. b. d. Ges. Zahnh.k." Band 1, Seite 429. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin 1929.

T

169. THIELEMANN. — „Entzündung der Kieferhöhle". Kantorowicz: „Handw. b. d. Ges. Zahnh.k." Band 2, Seite 1264. Verlag: Johann Ambrosius Barth, Leipzig und Hermann Meusser, Berlin 1929.

170. TILLMANNS, H. — „Lehrbuch der Allgemeinen und Speziellen Chirurgie". Band II. 1ste teil, Seite 261. Verlag: Veit und Comp. Leipzig 1896.

171. TREITL. — ref. bei „Zentralblatt für Laryngologie". Jahrg. 1902. Seite 303.

V

172. VALK, J. W. — „Syphillis van Mond en Keel". Seite 46. Verlag: Scheltema en Holkema's Boekhandel, Amsterdam 1917.

173. VANNESEN. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1062.

174. VERHEYEN, PHILIP. – cit. nach Paolo Santoné: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1058.

175. VESALIUS. — cit. nach Paolo Santonè: „Notizia storiche sulle sinusiti mascellari nei sec XVII e XVIII". Modena La Stom. Jahrg. 1932. Vol. XXX Heft 11, Seite 1057.

W

176. WASSMUND. — „Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer". Band 1. Verlag: Hermann Meusser, Berlin, Leipzig 1935.

177. WEINBERGER. — „Tuberkulös erkrankte Kieferschleimhaut". Ref. bei Österr. ungarr. Viertelj. für Zahnheilkunde. Jahrg. 1903. Band XIX, Heft 3 Seite 439.

178. WILLIGER (SCHRöDER und WILLIGER). — „Die zahnärztliche Hilfe im Felde". Seite 16. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1915.

179. Derselbe. — „Die zahnärtzliche Hilfe im Felde". Seite 15. Verlag: Hermann Meusser, Berlin 1915.

Z

180. ZANGE. — cit. nach J. Berberich: „Lehrbuch der Mund und Rachenkrankheiten". Seite 219. Verlag: Georg Thieme, Leipzig.

181. Derselbe. — cit. nach Mayrhofer: „Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten". Seite 277. Verlag: Enke, Stuttgart 1930.

182. Derselbe. — cit. nach Axhausen: D. M. F. Z. Jahrg. 48 Heft 3 Seite 195. Julius Springer, Berlin 1930.

183. Derselbe. — „Zum plastischen Verschluss von Kieferhöhlen-Mundhöhlenfisteln". Passow Schaefers Beitr. Jahrg. 1926. Heft 23. Seite 685.

184. ZUCKERKANDL. — cit. nach Kron, Misch: „Lehrb. d. Grenzgeb. d. Med. u. Zahnh.k." Seite 728. Verlag: Enke, Stuttgart 1914.

LEBENSLAUF.

Am 6. Oktober 1907 wurde ich als Sohn des praktischen Arztes *Sicco Berend Prakken*, zu Oosterwolde, Provinz Friesland, Niederlande, geboren.

Ich besuchte die Oberrealschule in Assen, wo ich Juli 1927 das Reifezeugnis erwarb. In demselben Jahre bezog ich die Universität Utrecht, um Zahnheilkunde zu studieren. Nachdem ich meine beiden theoretischen Vorprüfungen 1928 und 1929 bestanden hatte, legte ich 1932 die zahnärztliche Staatsprüfung ab.

Nach einjähriger weiterer Ausbildung als Vertreter in mehreren grossen Praxen liess ich mich in Joure, Friesland, als Zahnarzt nieder.

Von 1934-1936 studierte ich in der medizinischen Fakultät der Universität Münster i. W., wo ich 13/18 Dez. 1937 das Examen Rigorosum ablegte und bestand.

ERRATA.

Auf Seite 43 steht: „Auf Grunddes", muss sein „Auf Grund des"

„ „ 44 „ : „Metallslinter", muss sein: „Metallsplitter"

„ „ 66 „ : „Teilt,", muss sein „Teil"

„ „ 71 „ : , muss sein .

„ „ 72 „ : „Der Lappen", soll nicht cursiv gedruckt sein.

„ „ 74 „ : „ausrehnt", muss sein „ausdehnt"

„ „ 74 „ : „gezweifelt", muss sein gezweiteilt"

„ „ 77 „ : „Axhusen", muss sein „Axhausen"